SRIP KROŽNO GOSPODARSTVO

openLCA

Osnovno usposabljanje OpenLCA

Damjan Krajnc
damjan.krajnc@stajerskagz.si

ŠTAJERSKA GOSPODARSKA ZBORNICA

SRIP KROŽNO GOSPODARSTVO

UVODNE INFORMACIJE

Na splošno

- Naj se predstavimo
- Usposabljanje bo mešanica predavanj in vaj z uporabo programske opreme (študija primera)
- Usposabljanje je interaktivno! Postavite kolikor želite vprašanj. Prepričajte se, da lahko sledite ☺
- Kako bomo ravnali z odmori?
- Rezultati morda niso vedno takšni, kot so pričakovani – pogosti razlogi vključujejo enote, vnos podatkov ali druge razloge, ki jih lahko raziščemo skupaj
- Rešitve **vseh vaj** in prosojnice prejmete **po treningu**

Osnovno usposabljanje

- Predstavitev Štejerske gospodarske zbornice
- Pregled LCA in osnove
- Uvod v openLCA
- Uvoz in izvoz podatkovnih baz in nizov podatkov
- Ustvarjanje tokov in procesov
- Ustvarjanje proizvodnih sistemov in projektov (primerjalna LCA)
- Analiza in interpretacija rezultatov
- Metode
- Viri za openLCA

openLCA

Photo by George Bakos on Unsplash

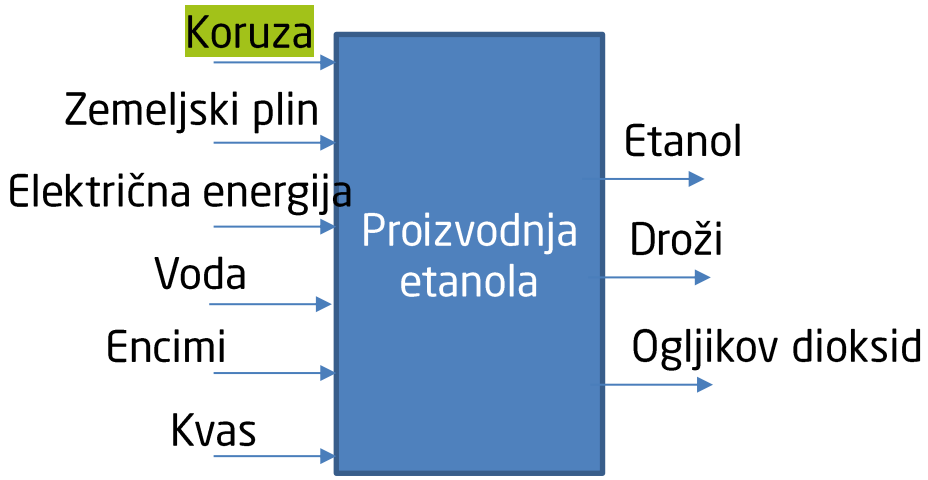
ŠTAJERSKA GOSPODARSKA ZBORNICA

Sistem, meje sistema in alokacija

Procesi in sistem produkta

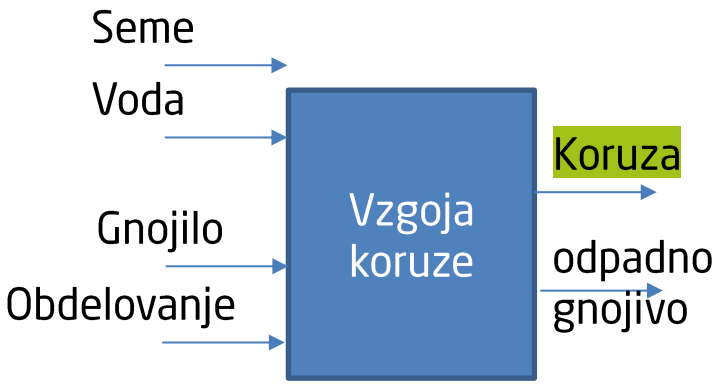
Proces

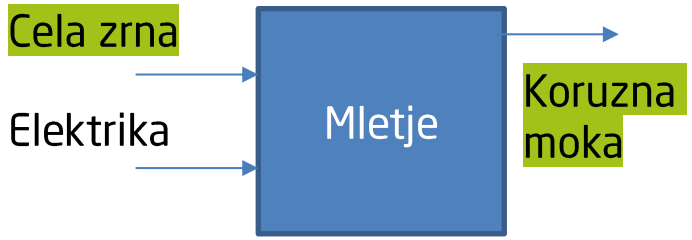
"Niz medsebojno povezanih ali medsebojno delujočih dejavnosti, ki pretvarja vložke v rezultate."*



Procesna enota

"Najmanjši element, upoštevan v analizi inventarizacije življenjskega cikla, za katerega so vhodni in izhodni podatki količinsko opredeljeni."*



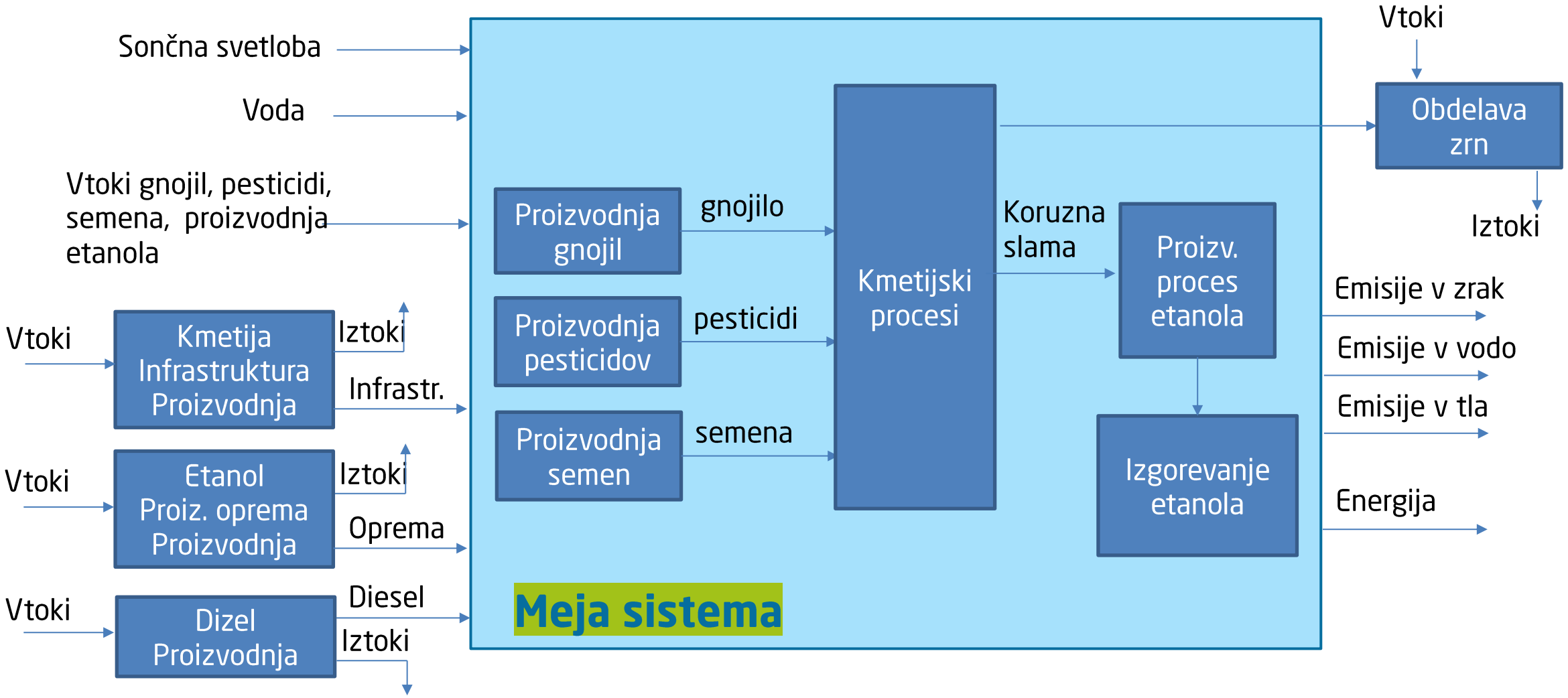


PRODUKTNI SISTEM:
Zbirka procesnih enot z osnovnimi in proizvodnimi tokovi, ki opravljajo eno ali več definiranih funkcij

General Unit Process Diagram: Scott et al. 2013 *ISO 14040

Meja sistema

Koruzni etanol

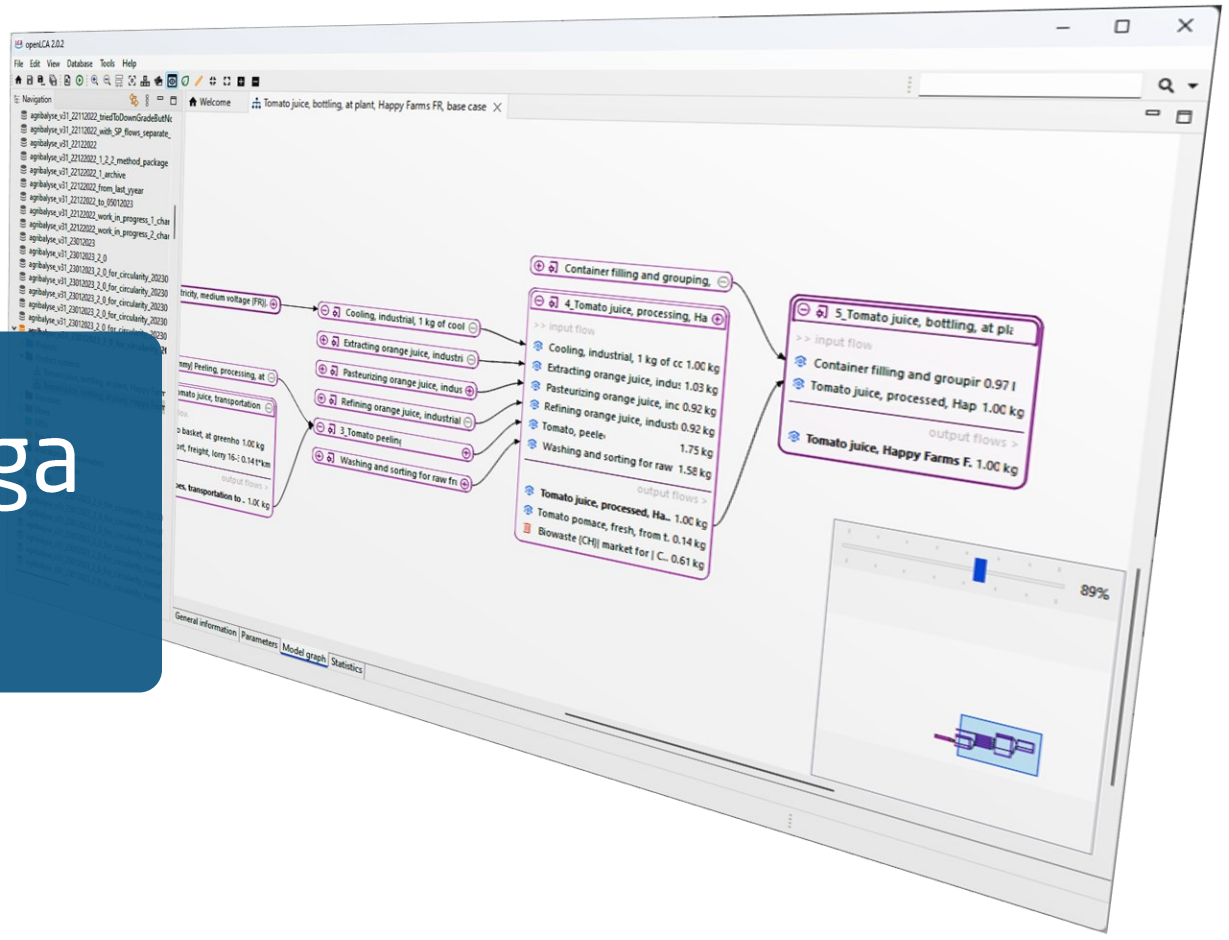


Kriterij zgornje meje (cut-off)

- Kriterij zgornje meje (cut-off) v uporablja za **odločanje, katere podatke vključiti ali izključiti** iz analize.
- Gre za **pragovno vrednost**, ki določa, koliko določen prispevek k celotnemu sistemu mora biti pomemben (na primer glede mase, stroškov ali vpliva na okolje), da ga vključimo v analizo.
- Prispevki, ki so **pod to vrednostjo, se lahko izločijo**, saj so zanemarljivi glede na celoten rezultat.
- Možne posledice kriterija zgornje meje je **potrebno oceniti in opisati**

*ISO 14040

Ocena življenjskega cikla



Predstavitev

Damjan Krajnc

- Izvajalec študij LCA
- področju trajnostnega razvoja in ocenjevanja okoljskih vplivov. Diplomiral in doktoriral na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru
- Sodeloval pri nacionalnih in mednarodnih projektih, kjer je prispeval k razvoju in implementaciji okolju prijaznih tehnologij.
- Zaposlen na Štajerski gospodarski zbornici kot strokovni sodelavec za ocenjevanje življenjskega cikla (LCA) produktov in procesov.
- Ekspertiza:
  - ocenjevanje okoljskih vplivov
  - ogljičnega odtisa
  - načrtovanje trajnostnih procesov
  - uvajanje principov krožnega gospodarstva.
  - s svojim znanjem in izkušnjami pomaga podjetjem prepoznati priložnosti za zmanjšanje okoljskih vplivov, optimizacijo virov in doseganje trajnostnih ciljev.

OCENA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA

Life Cycle Assessment - LCA

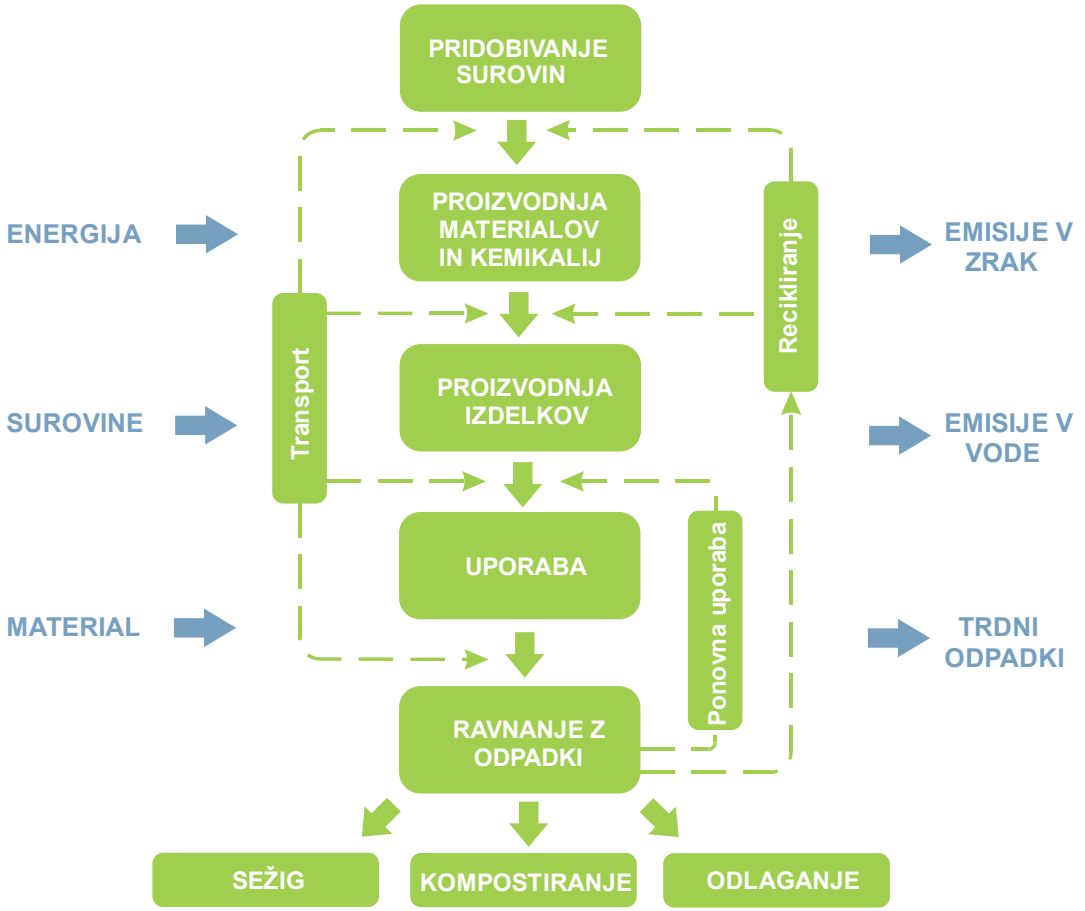
Kaj je ocena življenjskega cikla?

Metoda za zbiranje in vrednotenje vtokov, iztokov in potencialnih okoljskih vplivov proizvodnega sistema skozi njegov življenjski cikel*

*ISO 14040:2006

OCENA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA

Life Cycle Assessment - LCA



- **Metodologija** za oceno okoljskih vplivov skozi celoten življenjski cikel izdelka ali storitve.
- Osredotoča se na **vse faze življenjskega cikla**: od surovin, proizvodnje, uporabe, do konca življenjske dobe.
- Poudarja **trajnostno upravljanje virov** in zmanjševanje okoljskih vplivov.

Narišimo diagram poteka življenjskega cikla …?

Štiri faze LCA

1. Cilj in obseg

2. Inventarizacija življenjskega cikla - Life Cycle Inventory (LCI)

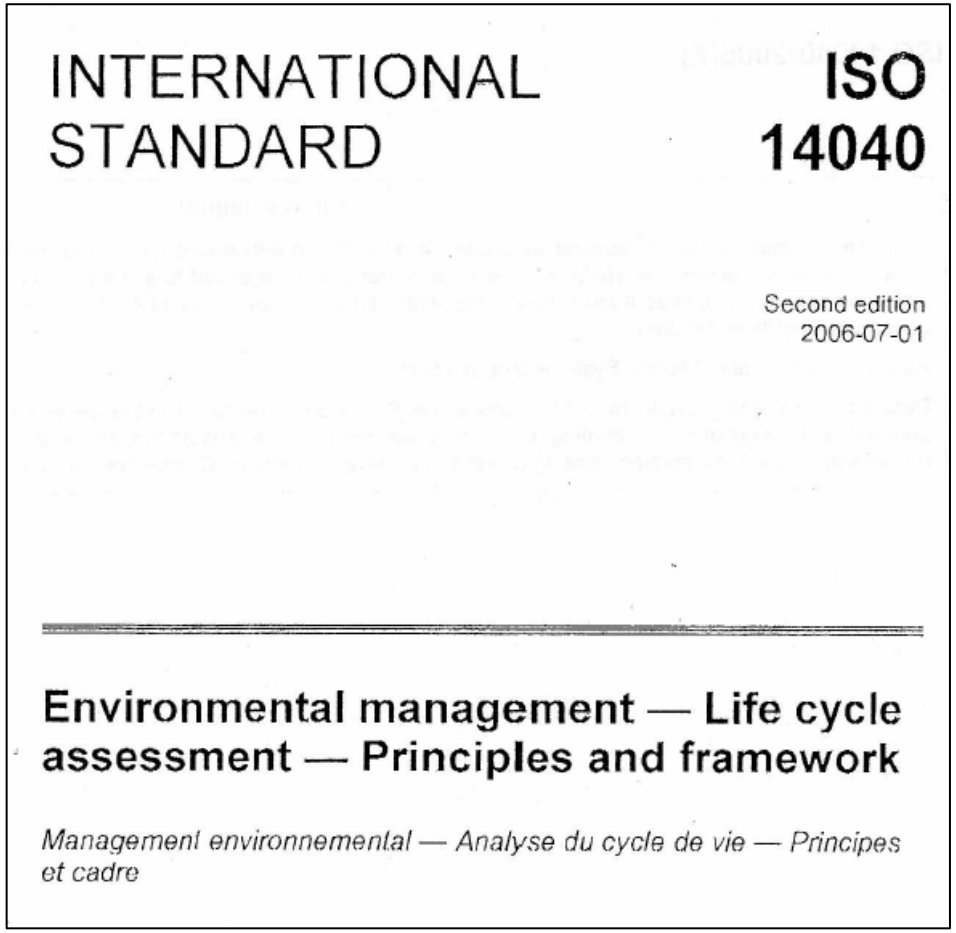
3. Ocenitev vplivov življenjskega cikla Life Cycle Impact Assessment (LCIA)

Opomba: za študijo LCI faza LCIA odpade

4. Interpretacija

Ozadje ISO 14040

- Razvila **Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO)** leta 1996.
  - Posodobljeno v drugi izdaji leta 2006
- **Vodilni dokument** za osnovne postopke za ocenjevanje življenjskega cikla.
- Potrebno uporabiti 14044, da bi izvedli 14040.


INTERNATIONAL STANDARD

ISO 14040

Second edition
2006-07-01

Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

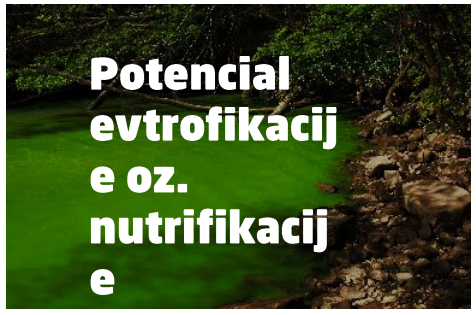
Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre

*ISO 14040:2006

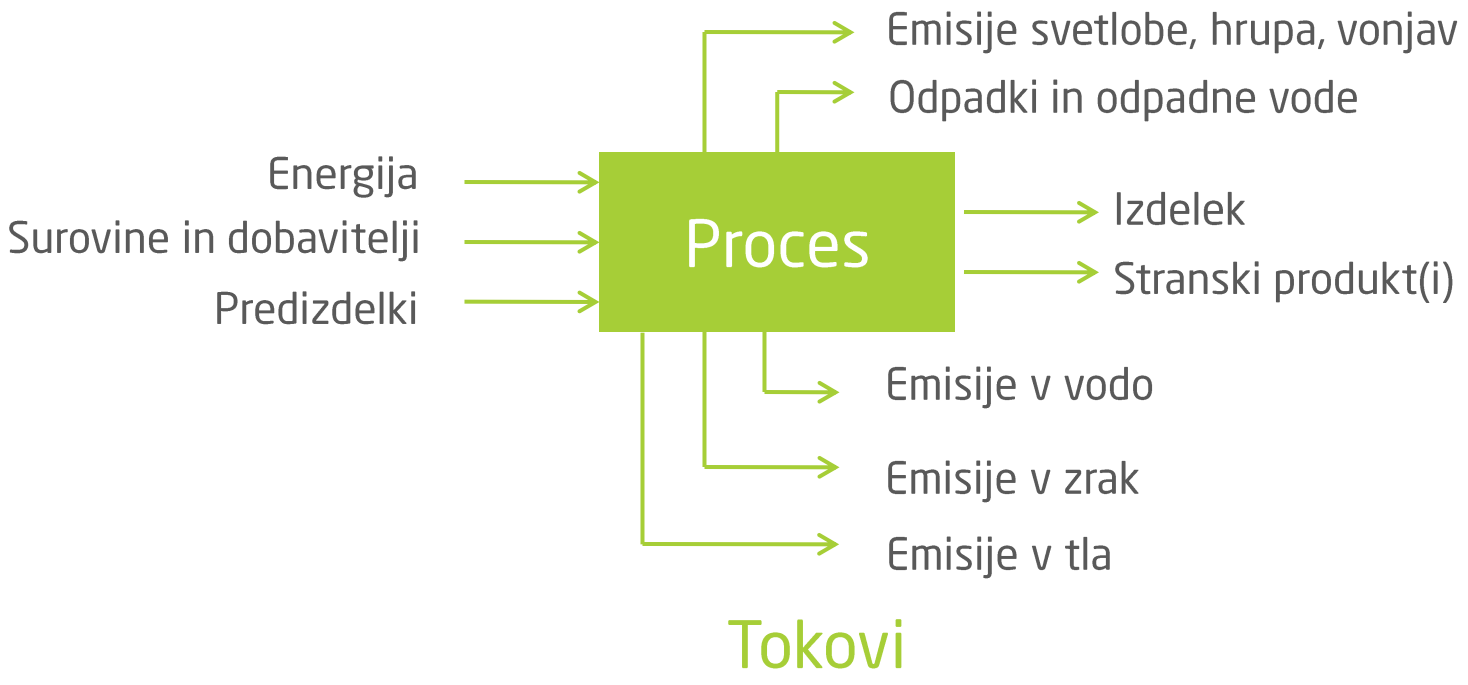
Zakaj izvesti LCA?

- **razumevanje** proizvodnega sistema,
- izpostavitev **priložnosti** za učinkovitost vzdolž vrednostne verige,
- **identifikacijo** tistih procesov, ki imajo največjo možnost za izboljšanje (žarišča),
- zagotovilo, da spremembe, narejene za izboljšavo enega dela industrijskega sistema, **ne bodo »preusmerile bremena«** na drug del verige,
- **primerjava dveh sistemov**, ki nudita enako storitev/proizvod,
- **zagotavljanje podatkov za okoljski odtis (ogljični odtis)**,
- podprtje okoljskih trditev z rezultati analize LCA za **okoljsko izjavo izdelka** (EPD - Environmental Product Declaration).

Kazalci, ki se uporabljajo v analizi LCA



Vrste podatkov

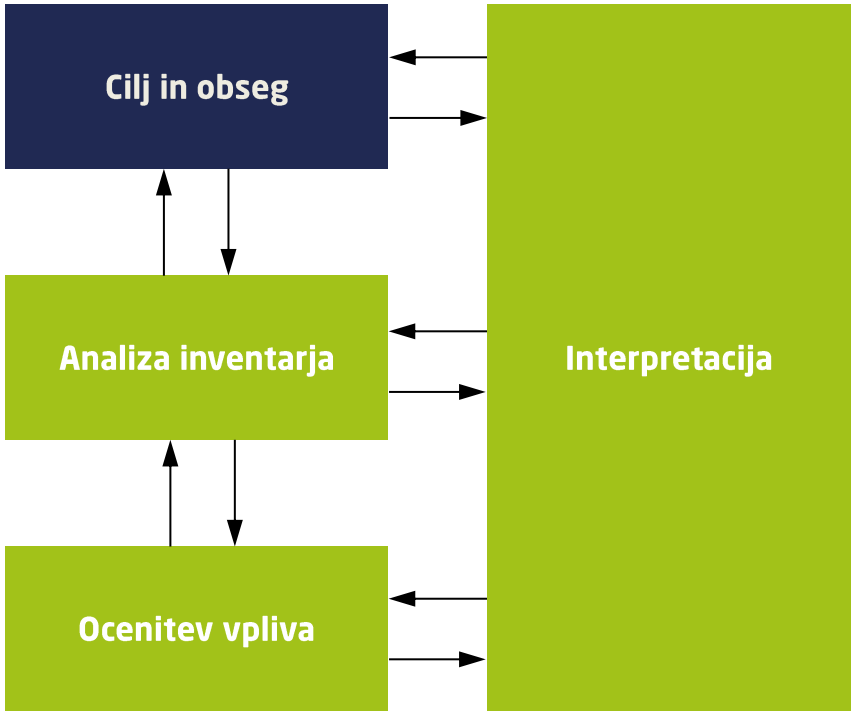


ŠTAJERSKA GOSPODARSKA ZBORNICA

Cilj in obseg analize

Cilj analize

- Prvi sestavni del LCA v skladu z zahtevami standarda ISO 14044
- **Cilj mora navajati:**
  - Razlogi za študijo
  - Cilj analize
  - Predvidena uporaba
  - Ciljno skupino
  - Ali gre za primerjalno ocenjevanje in bo razkrito javnosti



Obseg analize

Določitev obsega nudi osnovne informacije, podrobnosti metodološke izbire in določa obliko poročila

- **Funkcija in funkcijska enota**
  - Opredeljujejo funkcijsko značilnosti produktnega sistema
  - Funkcijska enota uporabna kot referenčno merilo
- **Meje sistema**
  - Definirajo, kateri procesi so vključeni v analizo
  - Koristno vključiti shemo tehnološkega postopka
- **Metodologija LCIA**
  - Podamo, katere kategorije vplivov in kategorijski kazalniki so uporabljeni
  - Podamo, katera metodologija karakterizacije vplivov je uporabljena
- **Invetarizacijski podatki**
  - Pridobimo bodisi z neposrednim merjenjem procesov ali iz sekundarnih virov (ali kombinacijo obeh)
  - Vključujejo vtoke in iztoke v zrak, vodo in tla

Obseg analize (nad.)

- **Kakovost podatkov**
  - starost, geografsko pokritost, tehnološko pokritost, natančnost, popolnost, reprezentativnost, doslednost, ponovljivost, vire, minimalna količina časa za zbir uporabljeno tehnologijo in pojasnilanje in negotovost.
- **Primerjave med sistemi**
  - javno objavljene študije morajo vključevati kritično oceno in LCIA fazo
- **Kritični pregled**
  - Podamo, ali bo kritični pregled izveden ali ne
  - Določimo, kako in kdo bo kritični pregled izvedel

Primer opredelitve cilja

Uvod	*Analiza življenjskega cikla (LCA) PET plastenke je izvedena z namenom **celovite ocene okoljskih vplivov, povezanih s proizvodnjo, uporabo in odstranjevanjem tega izdelka**. PET plastenke so široko uporabljane v industriji pijač, zato je razumevanje njihovega vpliva na okolje ključnega pomena za spodbujanje trajnostnih praks.*
Razlog za izvedbo	***Rast povpraševanja po embalažnih rešitvah in naraščajoča skrb za vpliv plastike na okolje** sta spodbudila potrebo po analizi življenjskega cikla PET plastenk.*
Cilj analize	*Cilj analize je **identificirati ključne vire emisij toplogrednih plinov (TGP)** v življenjskem ciklu plastenke. Prepoznati možnosti za izboljšave v procesih, kot so proizvodnja, reciklaža in odstranjevanje.*
Predvidena uporaba	*Rezultati analize bodo uporabljeni **za primerjavo PET plastenk z alternativnimi materiali**, kot so **steklo, aluminij** ali **bioplastika**, za presojo njihove trajnosti.*
Ciljna skupina	*Ciljna skupina za rezultate te analize vključuje **proizvajalce PET plastenk in polnilce pijač**, ki želijo izboljšati okoljsko učinkovitost svojih izdelkov.*
Javno, primerjalno	*Analiza bo namenjena **primerjalni oceni** med konvencionalno PET plastenko in naslednjimi alternativami: Steklenica iz stekla in aluminijasta pločevinka za oceno vplivov reciklaže in trajnosti surovin. Analiza bo razkrita javnosti.*

Kaj je funkcijska enota?

Funkcijska enota

"Funkcijska enota je merljiva referenca, ki določa količinsko osnovo za analizo življenjskega cikla. Predstavlja funkcijo izdelka ali storitve in omogoča, da se okoljski vplivi ocenijo in primerjajo na enoten in objektiven način."

Funkcijska enota

- Evropska komisija podaja nekatera smernice za opredelitev, pri čemer obravnava ključne vidike s pomočjo vprašanj:

Vidik	Primer
Kaj (funkcija(e) ali storitev(e), ki se zagotavlja)	Prenašanje nakupov iz supermarketa domov
Koliko (obseg funkcije ali storitve, ki se zagotavlja)	Povprečna prostornina 22 litrov in povprečna teža 12 kg kupljenega blaga
Kako dobro (pričakovana raven kakovosti funkcije ali storitve)	Brez trganja, prebadanja ali pretiranega deformiranja med nakupovanjem
Kako dolgo (trajanje funkcije ali življenjska doba izdelka)	Najmanj desetkrat/uporab
Kje (lokacija/geografija funkcije ali storitve)	Na celotnem trgu EU-28
Za koga (koristnik funkcije ali storitve)	Za vse potrošnike skupaj

Vir: Plastics LCA method JRC Technical Report (European Commission)

Primeri funkcijske enote

Embalaža
(npr. PET plastenka)

Dostava 0.5 litra tekočine končnemu uporabniku brez izgube vsebine.

Tekstilni izdelek
(npr. bombažna majica)

Proizvodnja in uporaba ene bombažne majice z življenjsko dobo 100 pranj.

Električna energija

Dobava 1 kilovatne ure (kWh) električne energije iz določenega vira (npr. sončne elektrarne, termoelektrarne).

Transportno sredstvo
(npr. električni avto)

Prevoz 1 potnika na razdaljo 1 kilometra.

Primer pravilno opredeljene FE

Funkcijska enota:

"Dostava 1 litra brezalkoholne pijače do končnega uporabnika brez izgube vsebine."

Količina:

Enota mora pokrivati enak obseg funkcije za vse tri alternative (PET plastenka, aluminijasta pločevinka, steklenica). V tem primeru: dostava 1 litra pijače.

Kakovost:

Zagotavljanje, da je pijača varna za uživanje, brez kontaminacije, izgube vsebine ali okvare embalaže. Vse alternative morajo izpolnjevati enake standarde varnosti in kakovosti.

Trajanje:

Embalaža mora zagotoviti dostavo brezalkoholne pijače od proizvodnje do trenutka porabe.Vključuje enkratno uporabo (za PET plastenko in aluminijasto pločevinko) ali večkratno uporabo (za steklenico, če se uporablja kot povratna embalaža).

Zakaj je ta funkcijska enota ustrezna?

Primerljivost:
Funkcijska enota je **enaka za vse tri** vrste embalaže, kar zagotavlja nepristransko primerjavo.

Pokriva celotno funkcijo:
Embalaža **služi dostavi pijače**, kar je jasno opredeljeno.

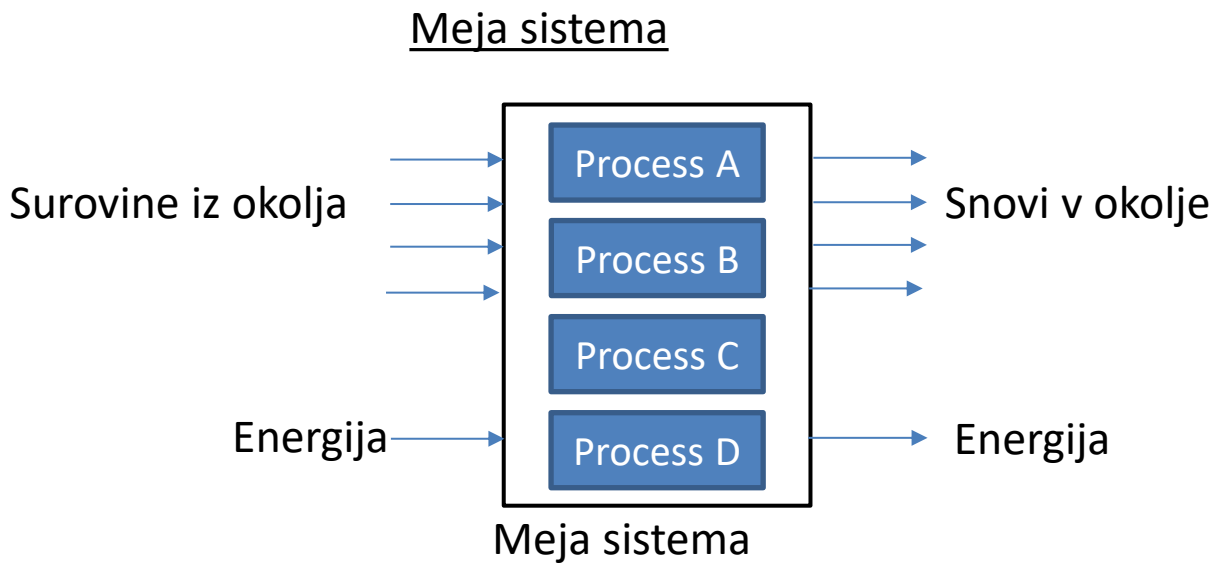
Upošteva kontekst uporabe:
Enkratna ali **večkratna uporaba** je zajeta glede na specifično embalažo.

Meja sistema

Meja sistema: Meja med proučevanim proizvodnim sistemom, naravnim okoljem in drugimi produktnimi sistemi:

Set meril, ki določajo, katere procesne enote so del sistema proizvoda*

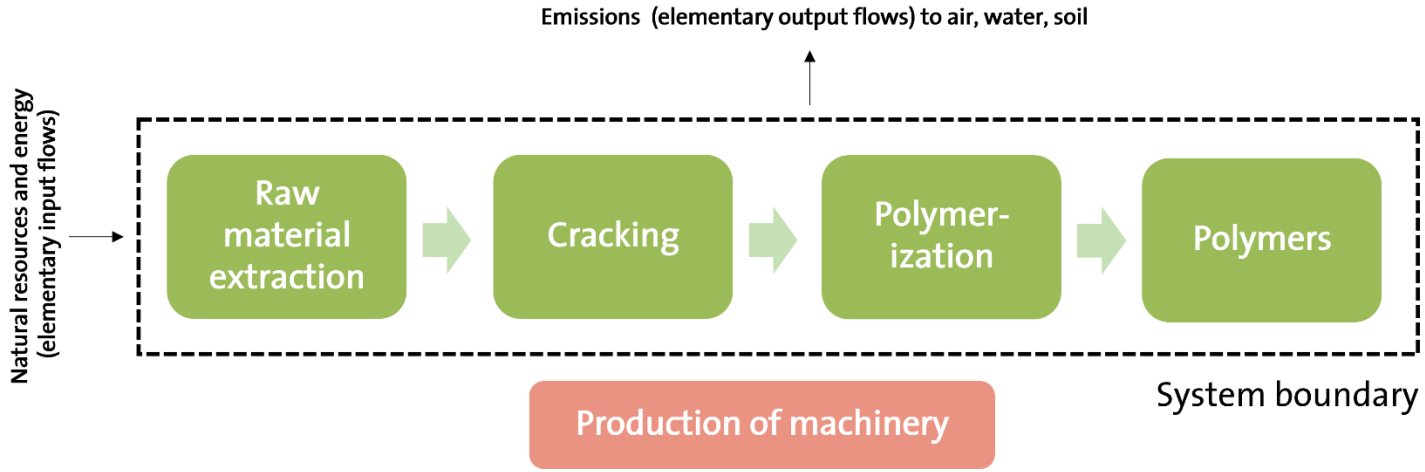
- Izbira meje sistema bo vplivala na rezultat



*ISO 14040

Meja sistema

Primer:



Suppipat et al., Designer's Guide for Life Cycle Assessment, 2023.

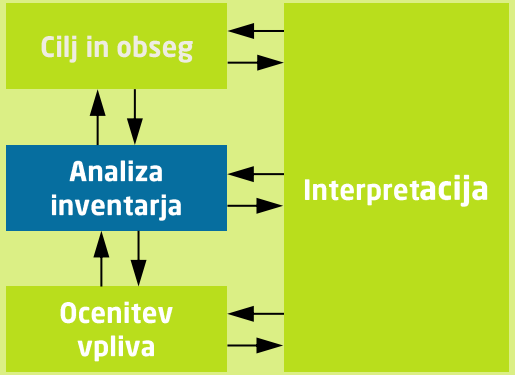
Kaj je
FUNKCIONALNA ENOTA?
OBSEG IN MEJA SISTEMA?
OSPREDJE proti OZADJU?

ŠTAJERSKA GOSPODARSKA ZBORNICA

Inventarizacija življenjskega cikla

Zbiranje podatkov

LCA faze



Zbiranje za vsako procesno enoto in referenčne vire, potreben čas, kakovost itd.

Jasno **opredeliti vsako procesno enoto**, da bi preprečili prekrivanje pri zbiranju podatkov

Navesti naslednje podatke:

- Splošni procesni diagrami poteka
- Opis vsake procesne enote z vhodi in izhodi
- Tokovi in obratovalni pogoji vsake procesne enote
- Uporabljene enote
- Opis tehnik zbiranja podatkov
- Navodila za dokumentiranje nepravilnosti in vseh podrobnosti

2. Inventarizacija življenjskega cikla

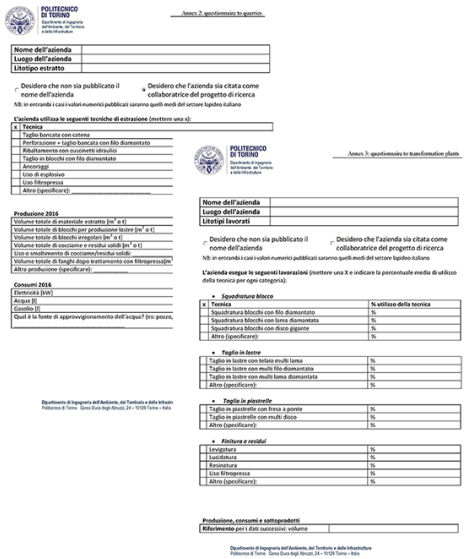
LCA faze

1. Cilj in obseg
2. Inventarizacija življenjskega cikla
3. Ocenitev vplivov življenjskega cikla
4. Interpretacija

- Zbiranje podatkov
- Kar vodi v sestavo vhodov/izhodovin
- količinsko opredelitev teh vhodov in izhodov:
  - Zbiranje vseh materialnih in energetskih tokov za vse procese, ki so zajeti v obsegu in izmenjujejo proizvode
  - Po potrebi prilagoditev ciljev in obsega
- Koristno je razlikovati med primarnimi (foreground) in sekundarnimi (background) podatki

Zbiranje podatkov (Primarni)

- Razpoložljive baze podatkov
- Podatki dobaviteljev
- Napredni seznam materialov in njihove mase
- Obratno inženirstvo
- Literatura
- Primarno zbiranje podatkov



POLITECNICO DI TORINO

Annex 2: questionnaire to quarries

Nome dell'azienda	
Luogo dell'azienda	
Litotipo estratto	

Desidero che non sia pubblicato il nome dell'azienda

Desidero che l'azienda sia citata come collaboratrice del progetto di ricerca

NB: in entrambi i casi i valori numerici pubblicati saranno quelli medi del settore lapideo italiano

L'azienda utilizza le seguenti tecniche di estrazione (mettere una x):

x	Tecnica
	Taglio bancata con catena
	Perforazione + taglio bancata con filo diamantato
	Ribaltamento con cuscinetti idraulici
	Taglio in blocchi con filo diamantato
	Ancoraggi
	Uso di esplosivo
	Uso fibropressa
	Altra (specificare):

Produzione 2016	
Volume totale di materiale estratto [m^3 o t]	
Volume totale di blocchi per produzione lastre [m^3 o t]	
Volume totale di blocchi eroganti [m^3 o t]	
Volume totale di cocciame e residui solidi [m^3 o t]	
Uso o smaltimento di cocciame/residui solidi:	
Volume totale di fanghi dopo trattamento con filtropressa [m^3	
Altra produzione (specificare):	

Consumi 2016	
Elettricità [kW]	
Acqua [l]	
Gasolio [l]	
Qual è la fonte di approvvigionamento dell'acqua? (es: pozzo,	

Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture
Politecnico di Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia

POLITECNICO DI TORINO

Annex 3: questionnaire to transformation plants

Nome dell'azienda	
Luogo dell'azienda	
Litotipi lavorati	

Desidero che non sia pubblicato il nome dell'azienda

Desidero che l'azienda sia citata come collaboratrice del progetto di ricerca

NB: in entrambi i casi i valori numerici pubblicati saranno quelli medi del settore lapideo italiano

L'azienda esegue le seguenti lavorazioni (mettere una X e indicare la percentuale media di utilizzo della tecnica per ogni categoria):

- ***Squadratura blocco***

x	Tecnica	% utilizzo della tecnica
	Squadratura blocchi con filo diamantato	%
	Squadratura blocchi con lama diamantata	%
	Squadratura blocchi con disco gigante	%
	Altro (specificare):	%

- ***Taglio in lastre***

	Taglio in lastre con telaio multi lama	%
	Taglio in lastre con multi filo diamantato	%
	Taglio in lastre con multi lama diamantata	%
	Altro (specificare):	%

- ***Taglio in piastrelle***

	Taglio in piastrelle con frese a ponte	%
	Taglio in piastrelle con multi disco	%
	Altro (specificare):	%

- ***Finitura e residui***

	Levigatura	%
	Lucidatura	%
	Resinatura	%
	Uso fibropressa	%
	Altro (specificare):	%

Produzione, consumi e sottoprodotti	
Riferimento per i dati successivi: volume	

Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture
Politecnico di Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia

Razvrščanje podatkov

Zbiranje podatkov in razvrščanje med glavne postavke:

Vtoki energije, toki surovin, vtoki pomožnih materialov, drugih fizičnih vložkov	Izpusti v zrak, vodo in prst
Proizvodi, so-proizvodi in odpadki	Drugi okoljski vidiki

ŠTAJERSKA GOSPODARSKA ZBORNICA

Vrste podatkov in viri

Podatki so zelo pomembni v LCA

- Analiza LCA je **modelirana na podlagi podatkov**
- **Slabi / manjkajoči podatki** bodisi
  - povečujejo **negotovost** in **zmanjšujejo uporabnost** študije
  - ostajajo neopaženi in lahko vodijo v pristranskost rezultatov
- **Kakovostni podatki** bolj pomembni za procese z **večjim vplivom**
- Podatki morajo biti **dobavljeni in / ali zbirani**
  - Lahko traja nekaj **časa** in **denarja**, da zberemo podatke, zlasti za kompleksne sisteme
- **Viri morajo biti dokumentirani**, upoštevati je treba kakovost in o njej razpravljati

Vrste in viri podatkov

- **Neposredno merjenje procesnih podatkov**
  - Merjeno ali izračunano neposredno iz vira
  - Primer: Merjenje onesnaževala v toku izpušnih plinov s plinsko kromatografijo
  - Primer: določitev porabe električne energije iz števca v proizvodnem obratu
- **Komunikacija s podjetji / agencijami**, ki so neposredno izmerili procesne podatke

Primarni podatki

- **članki v revijah**
- Drugi **dokumenti in poročila**, kot so poročila agencij, zasebna poročila podjetij in doktorske disertacije
- **podatkovne baze** LCI, npr. proizvodnja surove nafte iz baze Ecoinvent
- **Prosti viri iz programske opreme**
- Izjave o **okoljskem proizvodu (EPD)**

Sekundarni podatki

- **Ocenjeni podatki**

Ocenjeni podatki

LCI podatkovne baze

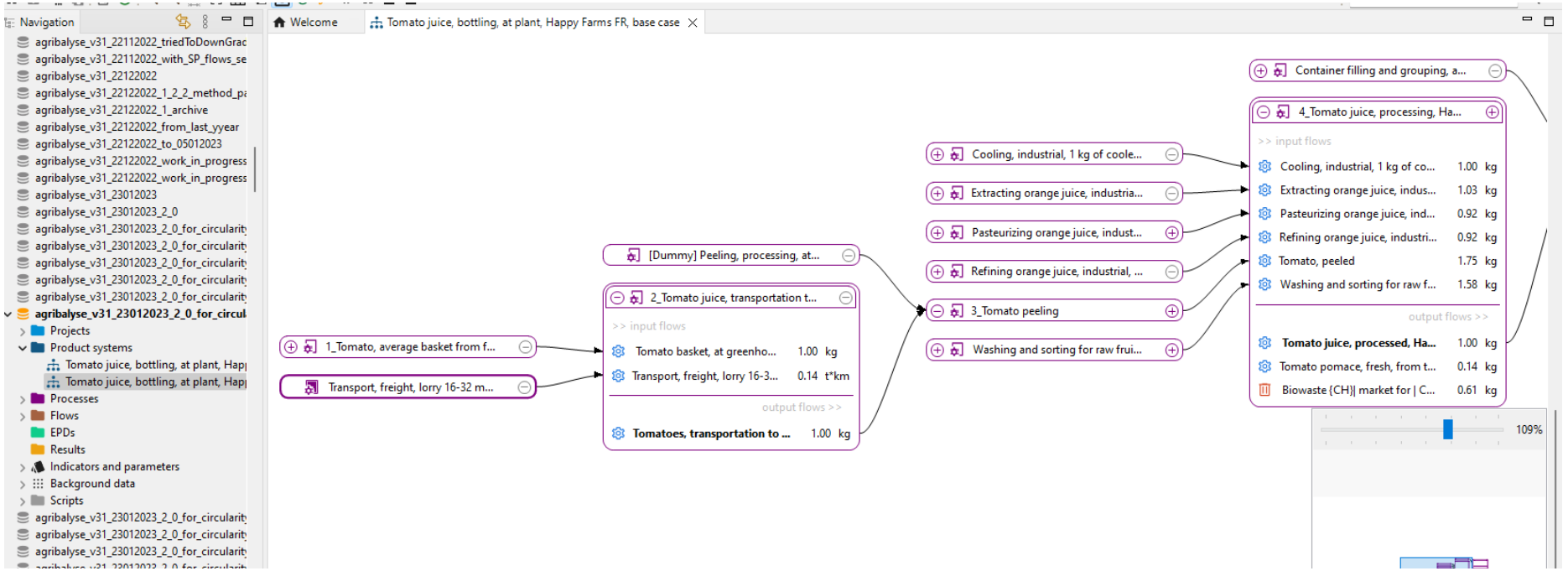
- Pogosto najbolj izvedljiv način za iskanje velikega števila visoko kakovostnih podatkov za izvedbo LCA
- LCI baze podatkov vsebujejo podatke o vtokih in iztokih
- Ponavadi deluje brezhibno z LCA programsko opremo
- Običajno vsebuje obsežno dokumentacijo, ki opisuje vire podatkov,
- Tako brezplačne kot plačljive različice na voljo s poudarki na:
  - geografsko regijo
  - vrsto industrije

Najbolj znane baze podatkov LCI

- **Ecoinvent**
- **GaBi** (professional and extension databases)
- **Athena Institute Database**
- **GREET** (ni baza podatkov LCI, ampak vir podatkov, ki se pogosto uporablja za LCA)
- **Agribalyse** (za kmetijske proizvode)
- in druge...

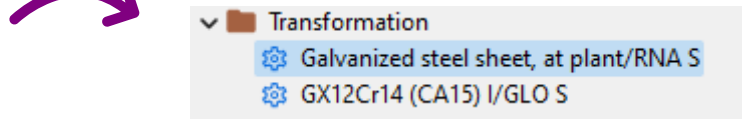
Baze podatkov in izračun LCA I

- Baza podatkov za LCA si prizadeva modelirati svet, v katerem živimo (v enem sektorju ali večih)
- Vsebuje **procese, ki se med seboj povezujejo in skupaj tvorijo dobavne verige**

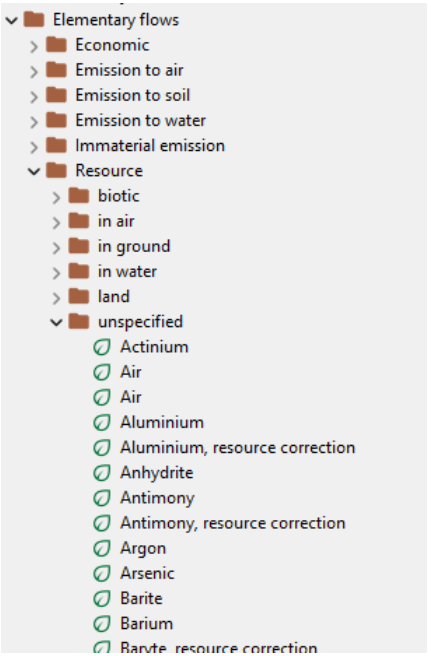


Baze podatkov in izračun LCA II

- Vsak proces je povezan z drugim prek **proizvodnih tokov**

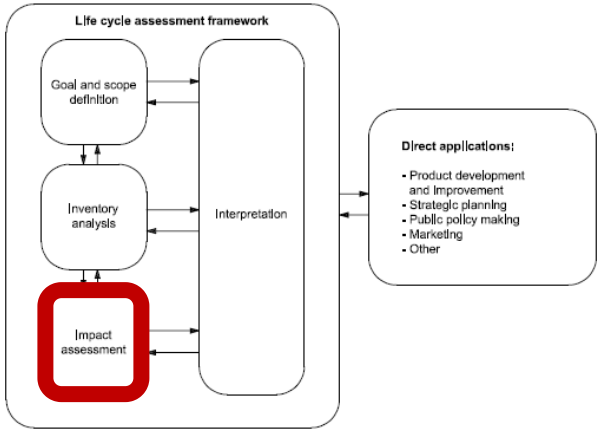


- Obstaja še ena vrsta toka, imenovana **elementarni tok**:
  - Ti tokovi neposredno vplivajo na biosfero (naše naravno okolje)
  - Vplivajo na okolje (in lahko povzročijo škodo, npr. podnebne spremembe)



Flow	Category
Butane, perfluorocyclo-, PFC-318	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon dioxide	Elementary flows/Emission to air/low population density
Carbon dioxide	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon dioxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/high population density
Carbon dioxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/low population density
Carbon dioxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/low population density, long...
Carbon dioxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/lower stratosphere + upper tr...
Carbon dioxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon dioxide, land transformation	Elementary flows/Emission to air/low population density
Carbon dioxide, land transformation	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon dioxide, to soil or biomass stock	Elementary flows/Emission to soil/agricultural
Carbon dioxide, to soil or biomass stock	Elementary flows/Emission to soil/unspecified
Carbon monoxide	Elementary flows/Emission to air/low population density
Carbon monoxide	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon monoxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/high population density
Carbon monoxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/low population density
Carbon monoxide, fossil	Elementary flows/Emission to air/unspecified
Carbon monoxide, land transformation	Elementary flows/Emission to air/low population density
Chloroform	Elementary flows/Emission to air/high population density
Chloroform	Elementary flows/Emission to air/low population density

3. Ocena učinka



- Naš LCA model lahko povzamemo z elementarnimi tokovi, temu pravimo inventar

metode

Rezultati

CO
CO_2
SO_x
H_2S
..

Klasifikacija in karakterizacija

Es. Podnebje sprememba (metoda IPCC)

1 kg CO_2 = 1 kg CO_2 en .
1 kg CO = 1,57 kg CO_2 en .
1 kg CH_4 = 23 kg CO_2 en .

Izbira kategorij

Ocena

Podnebne spremembe
Tanjšanje ozona
Evtrofizacija
Strupenost za človeka
...

Inventar

Rezultati popisa

Inputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Sub-category	Amount	Unit
Aluminium, in ground	Resource	in ground	2.18187E-5	kg
Anhydrite, in ground	Resource	in ground	8.73608E-10	kg
Antimony, in ground	Resource	in ground	5.62789E-11	kg
Argon-40	Resource	in air	5.30513E-6	kg
Arsenic, in ground	Resource	in ground	1.56264E-9	kg
Barium, in ground	Resource	in ground	2.93139E-5	kg
Basalt, in ground	Resource	in ground	2.69687E-6	kg
Borax, in ground	Resource	in ground	7.05031E-8	kg

Outputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Sub-category	Amount	Unit
1,3-Dioxolan-2-one	Emission to water	unspecified	5.90055E-10	kg
1,4-Butanediol	Emission to air	high population density	4.96771E-9	kg
1,4-Butanediol	Emission to water	surface water	1.14257E-8	kg
1-Pentanol	Emission to water	surface water	8.56226E-14	kg
1-Pentanol	Emission to air	high population density	3.56756E-14	kg
1-Pentene	Emission to air	high population density	2.70759E-12	kg
1-Pentene	Emission to water	surface water	6.47037E-14	kg
2,2,4-Trimethylpentane	Emission to air	unspecified	4.33855E-13	kg

Koraki ocene učinka

Characterization factors: IPCC GWP 100a

Characterization factors

Flow	Category	Factor	Unit
(E)-1,2,3,3,3-Pentafluoroprop-1-ene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.079	kg CO2 eq/kg
(E)-1-Chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-e...	Elementary flows/Emission to air/unsp...	1.0	kg CO2 eq/kg
(Perfluorobutyl)ethylene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.136	kg CO2 eq/kg
(Perfluoroctyl)ethylene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.0929	kg CO2 eq/kg
(Perfluorohexyl)ethylene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.108	kg CO2 eq/kg
(Z)-1,1,1,4,4,4-Hexafluorobut-2-ene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	2.0	kg CO2 eq/kg
(Z)-1,2,3,3,3-Pentafluoroprop-1-ene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.233	kg CO2 eq/kg
(Z)-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	Elementary flows/Emission to air/unsp...	0.285	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/high...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/indo...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/low ...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/low ...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/low...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	Elementary flows/Emission to air/unsp...	182.0	kg CO2 eq/kg
1,2,2-Trichloro-1,1-difluoroethane	Elementary flows/Emission to air/unsp...	59.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(tri...	Elementary flows/air/high population ...	421.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(tri...	Elementary flows/air/low population ...	421.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(tri...	Elementary flows/air/low population ...	421.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(tri...	Elementary flows/air/lower stratosphe...	421.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(tri...	Elementary flows/air/unspecified	421.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, i-3,3,3-trifluoro-2,2-bis(t...	Elementary flows/Emission to air/unsp...	407.0	kg CO2 eq/kg
1-Propanol, n-3,3,3-trifluoro-2,2-bis(...	Elementary flows/Emission to air/unsp...	486.0	kg CO2 eq/kg

Razvrstitev

Karakterizacija

Koraki ocene učinka

Karakterizacija - Primer

Podnebne spremembe = $\sum GWP_i \cdot masa_i$

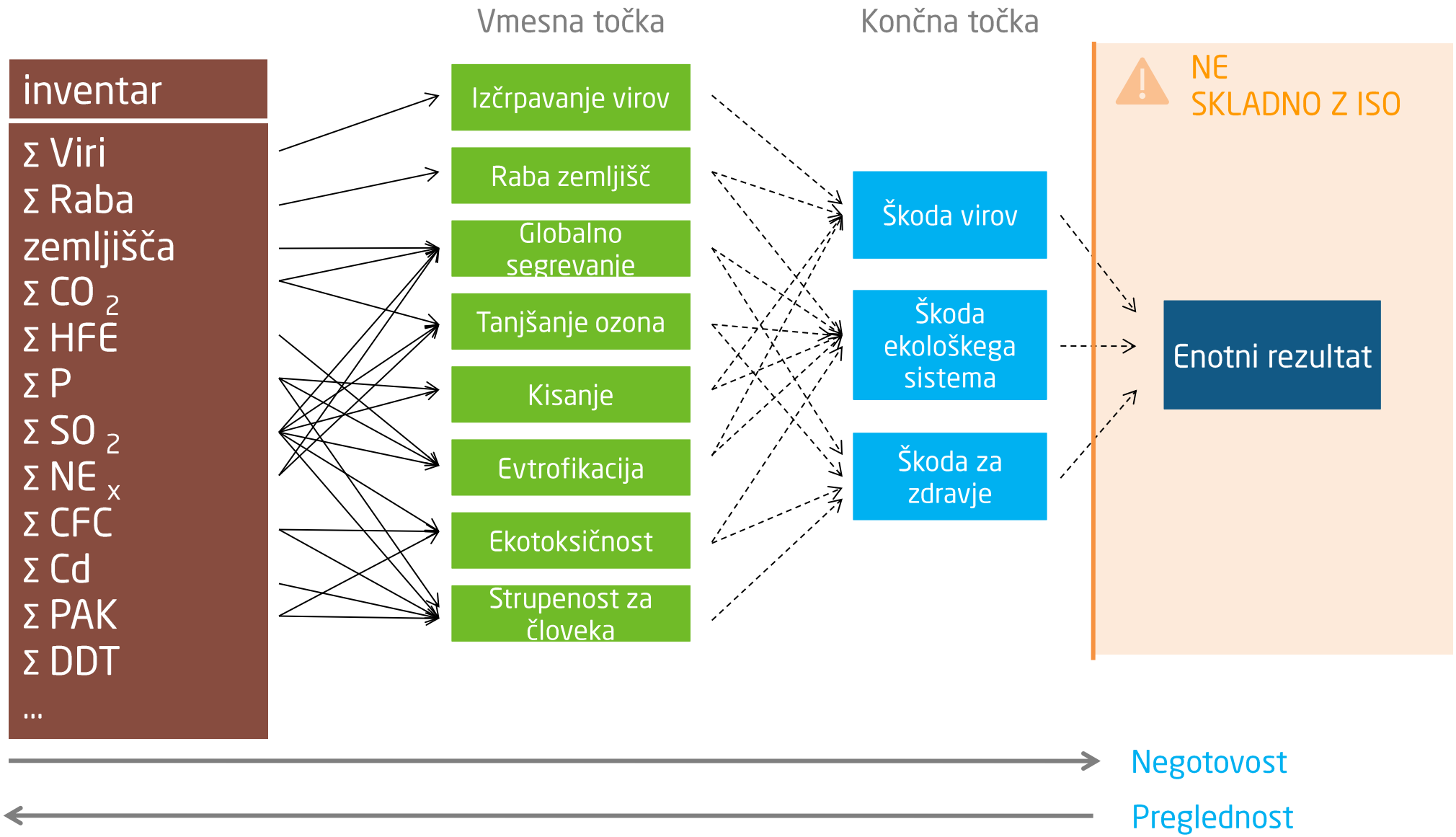
Emisije v zrak na 1 kWh mešanice električne energije (IT)

Tok	Faktor (IPCC 2007)	Količina [g]
Ogljikov dioksid (CO_2)	**1**	**1.55**
Metan (CH_4)	**25**	**0,0033**
Dinitrogen monoksid (N_2O)	**298**	**2.38 E-5**
Tok_i	**GWP_i**	**$masa_i$**

ILCD 2011, srednja točka [v1.0.10, avgust 2016];
Podnebje sprememba - IPCC 2007; GWP100 - Referenčna enota : kg CO_2 ekv.

GWP 1 kWh električne energije = (**1** * **1,55**) g + (**25** * **0,0033**) + (**298** * **2.38E-5**) + $\sum GWP_i \cdot masa_i$

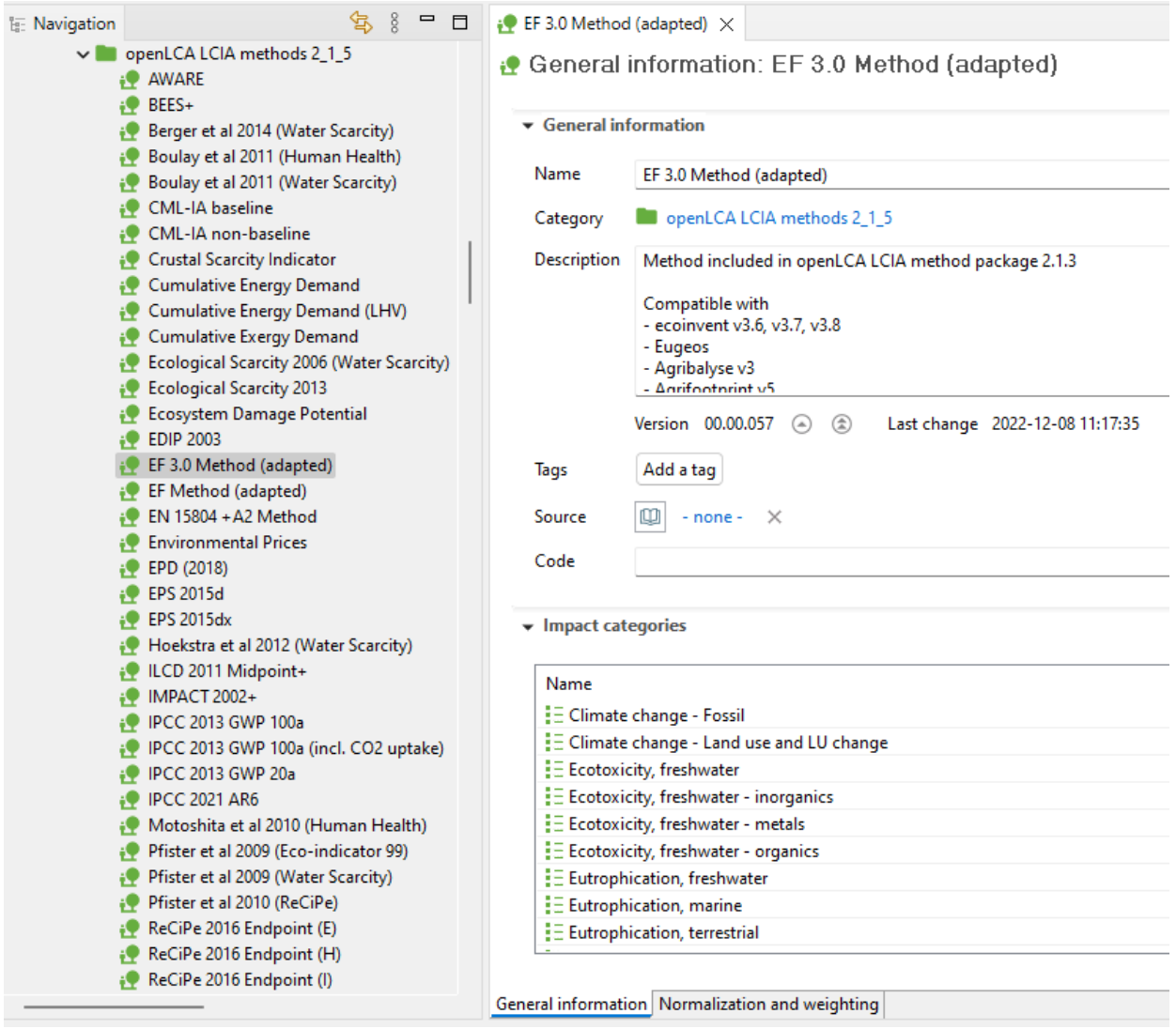
Koraki ocene učinka



Metoda LCIA

- Vsebuje informacije za razvrščanje in karakterizacijo
- Na voljo je veliko različnih metod

(na to temo se bomo še vrnili kasneje)



Koraki ocene vplivov

Po standardu ISO 14040-44

- Izbira kategorij vpliva
- Razvrščanje
- Karakterizacija

obvezno

- Normalizacija
- Združevanje v skupine
- Ponderiranje

NI SKLADNO Z ISO

Enotna ocena

izbirno

Koraki ocenjevanja vplivov

V skladu s standardom ISO 14040-44

Normalizacija

Izračun velikosti rezultatov kazalnikov vplivov glede na referenčno informacijo.
Sestavljena je iz **delitve vrednosti kazalnika vpliva s sklicevanjem na referenčno vrednost**.

Primer:
JRC EU 27, 2010, skupaj [leto]
JRC EU 27, 2010, na osebo [oseba / leto]

Normalization

Impact category	Amount
Photochemical ozone formation	5.62583E-7
Climate change	3.18929E-7
Acidification	2.49808E-7
Human toxicity, cancer effects	1.62521E-7
Human toxicity, non-cancer effects	1.29386E-7
Particulate matter	1.29264E-7
Freshwater ecotoxicity	1.16271E-7
Terrestrial eutrophication	5.31915E-8
Marine eutrophication	5.07706E-8
Ozone depletion	1.77056E-12
Water resource depletion	3.03691E-13
Mineral, fossil & ren resource depletion	0.00000
Ionizing radiation HH	0.00000

Koraki ocenjevanja vplivov

Po standardu ISO 14040-44

Združevanje in ponderiranje

Združevanje pomeni, da so različne kategorije vplivov organizirane (razvrščene) in razporejene.

Pri uteževanju se (tipično normalizirani) rezultati kazalnikov za različne kategorije vplivov ali škod pomnožijo s specifičnim uteževalnim faktorjem. Ta naj bi odražal relativno pomembnost posameznih kategorij vplivov med seboj.

- Rezultati se postavijo v širši kontekst z drugimi vplivi
- Rezultati nimajo enot, zato jih lahko združimo v enotno primerjavoPri združevanju so različne kategorije vpliva organizirane (razvrščene) in razvrščene.

Tako postane možno sešteti kazalnike in dobiti enotno vrednost vpliva (single score) ali prikaz v grafu.

NI SKLADNO Z ISO

Ne moreš dobiti objektivnih faktorjev - „uteževanje vključuje vrednostne odločitve“ (po ISO)

Koraki ocenjevanja vplivov

Po ISO 14040-44

Združevanje in ponderiranje

EF 3.0 Method (adapted)

Normalization and weighting: EF 3.0 Method (adapted)

Normalization and weighting sets

Normalization and weighting set	Reference unit
EF 3.0 normalization and weigh...	

Impact category	Normalization value	Weighting factor
Acidification	55.55555555555556	0.062
Climate change	8097.165991902834	0.2106
Climate change - Biogenic	0.0	0.0
Climate change - Fossil	0.0	0.0
Climate change - Land use and LU change	0.0	0.0
Ecotoxicity, freshwater	42680.32437046521	0.0192
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	0.0	0.0
Ecotoxicity, freshwater - metals	0.0	0.0
Ecotoxicity, freshwater - organics	0.0	0.0
Eutrophication, freshwater	1.606941989394183	0.028
Eutrophication, marine	19.546520719311964	0.0296
Eutrophication, terrestrial	176.74089784376105	0.0371
Human toxicity, cancer	1.6899599479492335E-5	0.0213
Human toxicity, cancer - inorganics	0.0	0.0
Human toxicity, cancer - metals	0.0	0.0
Human toxicity, cancer - organics	0.0	0.0
Human toxicity, non-cancer	2.2967386311437759E-4	0.0184
Human toxicity, non-cancer - inorganics	0.0	0.0
Human toxicity, non-cancer - metals	0.0	0.0
Human toxicity, non-cancer - organics	0.0	0.0
Ionising radiation	4219.409282700422	0.0501
Land use	819672.131147541	0.0794
Ozone depletion	0.0536480686695279	0.0631
Particulate matter	5.952380952380953E-4	0.0896
Photochemical ozone formation	40.600893219650835	0.04780000000000001
Resource use, fossils	65019.50585175553	0.0832
Resource use, minerals and metals	0.06365372374283895	0.0755
Water use	11469.205184080743	0.0851

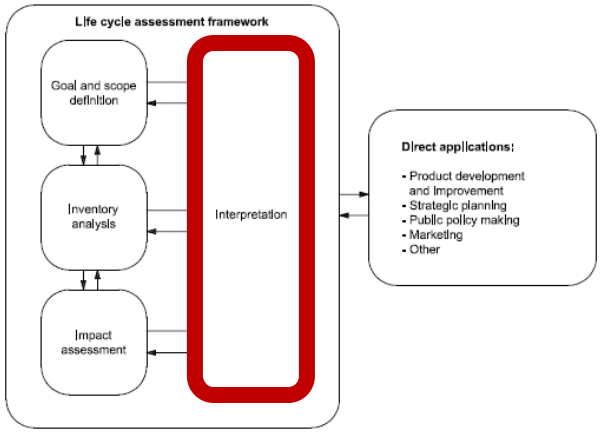
4. Interpretacija

- Identifikacija pomembnih težav / žarišč na podlagi rezultatov LCI in LCIA

- Analiza občutljivosti

- Preverjanja popolnosti in doslednosti

- Zaključki/Omejitve/Priporočila



Nekatere ključne točke modeliranja

- Nekatere ključne točke modeliranja
- Zbiranje podatkov
- Določitev sistemske meje
- Ocena okoljskih in družbenih vplivov
  - Določitev ekvivalentov (npr. CO_2 ekvivalenti / metoda ocenjevanja vplivov)
  - Upoštevanje regionalnih posebnosti
  - Vrednotenje rezultatov (npr. podnebne spremembe v primerjavi z ekotoksičnostjo)
- Obravnava stranskih proizvodov

Izzivi modeliranja v LCA

- Implementacija je dolgotrajna (odvisna od meja sistema, števila procesov v ospredju, intenzivnosti zbiranja podatkov ipd.)
  → A vendar: pojavljajo se možnosti avtomatizacije

- Obravnavajo se le možni vplivi

- Potrebno je sprejeti številne predpostavke in odločitve (funkcionalna enota, meje sistema, metode dodelitve, življenjska doba strojev, vedenje uporabnikov – pravilna uporaba, odlaganje?)
  → Posledično: omejena primerljivost med študijami, a hkrati prednost v modelni prilagodljivosti

- Rezultate je pogosto težko učinkovito komunicirati

Prednosti LCA

- Dober pregled okoljskih in družbenih vplivov skozi celoten življenjski cikel – odvisno od uporabljene metode ocenjevanja vplivov in izbranih kategorij
- Identifikacija pomanjkljivosti, možnosti za optimizacijo (npr. družbeni žariščni vplivi), pa tudi priložnosti za analizirani izdelek
- Možnost primerjave procesov, izdelkov, podjetij ali lokacij
- Možna kombinacija LCA in S-LCA z analizo stroškov življenjskega cikla (LCC) → celovita študija trajnosti

Predstavitev OpenLCA

Photo by George Bakos on Unsplash

Predstavljamo openLCA

openLCA

- Brezplačen in (kljub temu) profesionalen pristop k oceni življenjskega cikla: zmogljiv, bogat s funkcijami, (sorazmerno) enostaven za uporabo, tehnično posodobljen
- Razvija ga podjetje GreenDelta od leta 2006
- Popolnoma odprtokoden (Mozilla Public License)

openLCA

- Na voljo za Windows, Mac OS in Linux
- Uveljavljena in rastoča skupnost uporabnikov; več kot 20.000 prenosov letno
- Najširši izbor relevantnih in usklajenih LCI ter trajnostnih podatkovnih baz, dostopnih po vsem svetu (!)

https://nexus.openlca.org/

Uporaba openLCA (splošno)

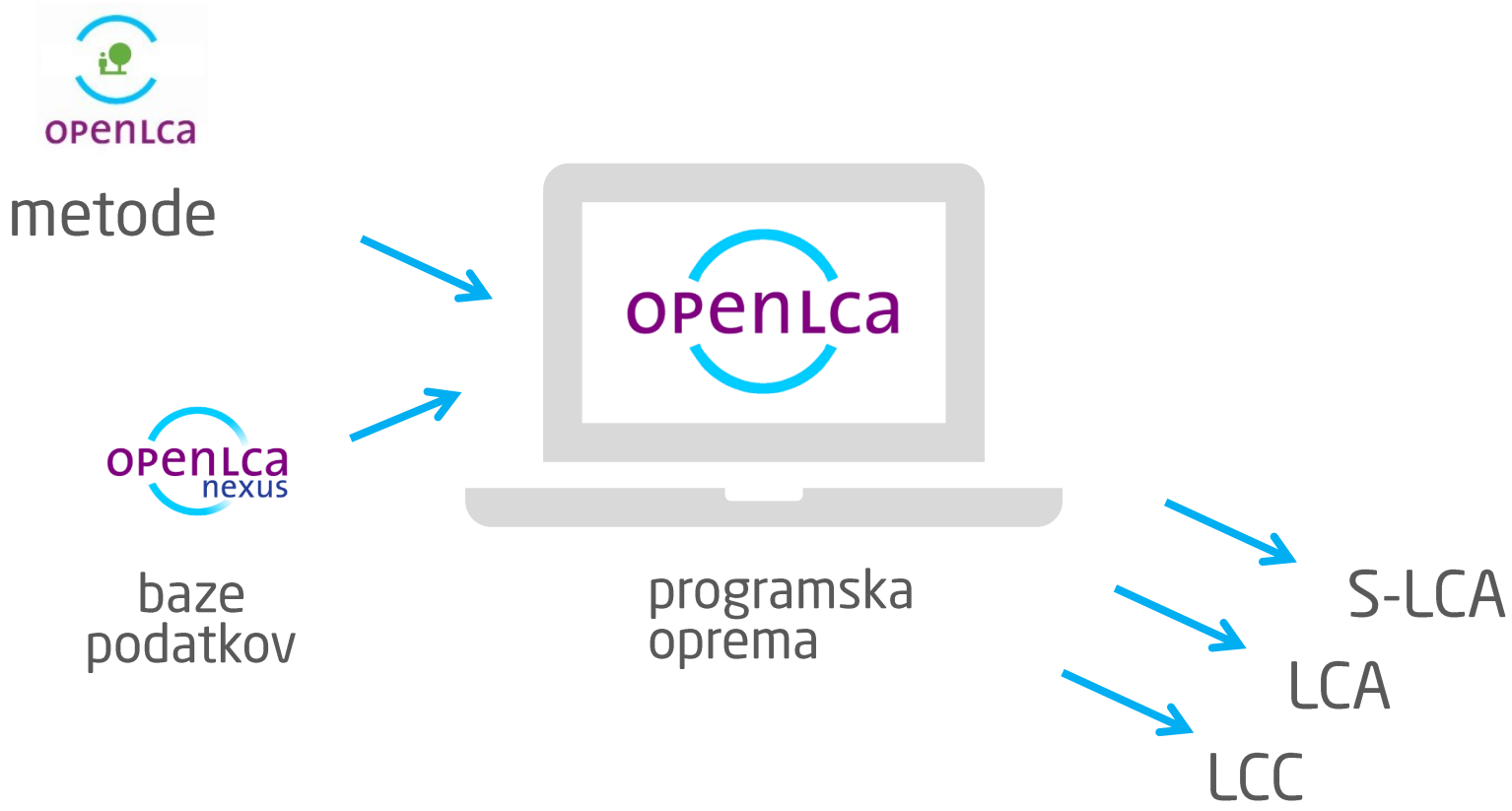
- Ocena življenjskega cikla (LCA), stroški življenjskega cikla (LCC), družbena analiza življenjskega cikla (S-LCA)
- Ogljični in vodni odtis
- Okoljski odtis izdelka
- Okoljske deklaracije o izdelkih (EPD)
- Okoljska oznaka »Design for the Environment« ameriške EPA
- Integrirana politika izdelkov (IPP)

Pregled funkcij openLCA

Vse funkcionalnosti, ki jih pričakuješ za profesionalno modeliranje in analizo LCA:

- Delo z manjšimi in zelo velikimi produktnimi sistemi
- Funkcija »samodejne povezave« (kot v SimaPro) ali ročna povezava (kot v GaBi)
- Parametri
- Analiza občutljivosti
- Skriptiranje (Javascript, Python, SQL)
- Razširjanje sistema in dodeljevanje vplivov
- Kakovost podatkov
- Ocena negotovosti, Monte Carlo simulacija
- Izračun LCIA z možnostjo normalizacije in uteževanja
- Napredne funkcije za analizo rezultatov
- Integracija z GIS
- Najboljše v razredu za uvoz/izvoz podatkov
- Skupinsko sodelovanje – "LCA Collaboration Server"
- Analiza stroškov življenjskega cikla (LCC)...

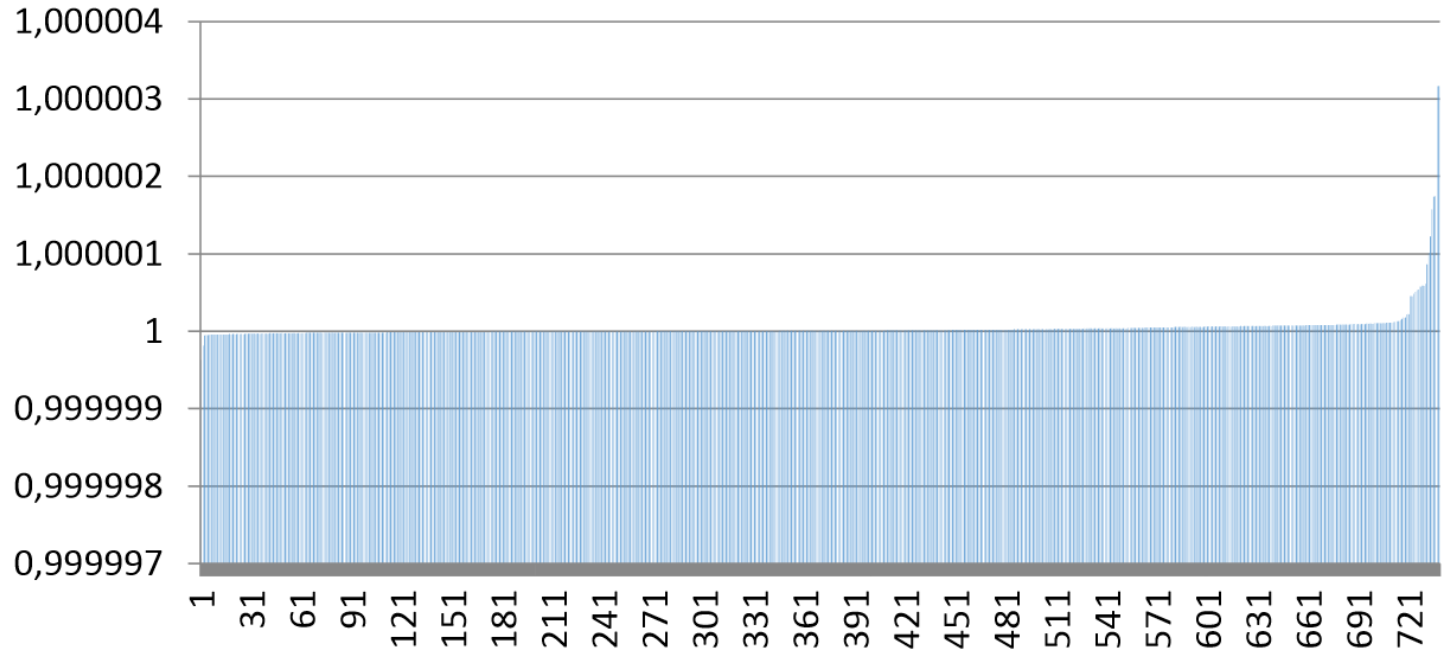
openLCA: kaj je potrebno izvajati LCA v openLCA?



Zagotavljanje kakovosti v openLCA

- Zunanji in notranji preizkuševalci
- Beta različice pred končno objavo → več povratnih informacij uporabnikov

(Graf prikazuje razmerje med rezultati v SimaPro in openLCA za tokove električne energije – skoraj popolno ujemanje)



openLCA: Zakaj odprtokodni?

- Fleksibilnost in svoboda, tako za uporabnika kot razvijalca
- Varnost, odgovornost in visoka kakovost – slog programiranja je vsem viden; »hitre in površne« rešitve niso skrite
- Stroškovna učinkovitost, kljub stroškom vzdrževanja, konfiguracije in podpore za razvijalca v ozadju
- Odprtokodna narava programske opreme omogoča varno uporabo z občutljivimi podatki (to je poudaril tudi Lockheed Martin, uporabnik openLCA)
- Brez dodatnih obveznosti za uporabnike – zlasti ni obveznosti za deljenje ali distribucijo ustvarjenih LCA procesov in sistemov

Namestitev


openLCA 2.0.2
File Edit View Database Tools Help
Navigation
Welcome
Tomato juice, bottling, at plant, Happy Farms FR, base case
Container filling and grouping,
4_Tomato juice, processing, Ha
>> input flows
Cooling, industrial, 1 kg of cc 1.00 kg
Extracting orange juice, indus 1.03 kg
Pasteurizing orange juice, inc 0.92 kg
Refining orange juice, industi 0.92 kg
Tomato, peele 1.75 kg
Washing and sorting for raw 1.58 kg
output flows >>
Tomato juice, processed, Ha.. 1.00 kg
Tomato pomace, fresh, from t. 0.14 kg
Biowaste (CH)| market for | C.. 0.61 kg
5_Tomato juice, bottling, at pl
>> input flows
Container filling and groupir 0.97 l
Tomato juice, processed, Hap 1.00 kg
output flows >>
Tomato juice, Happy Farms F. 1.00 kg
89%
General information
Parameters
Model graph
Statistics

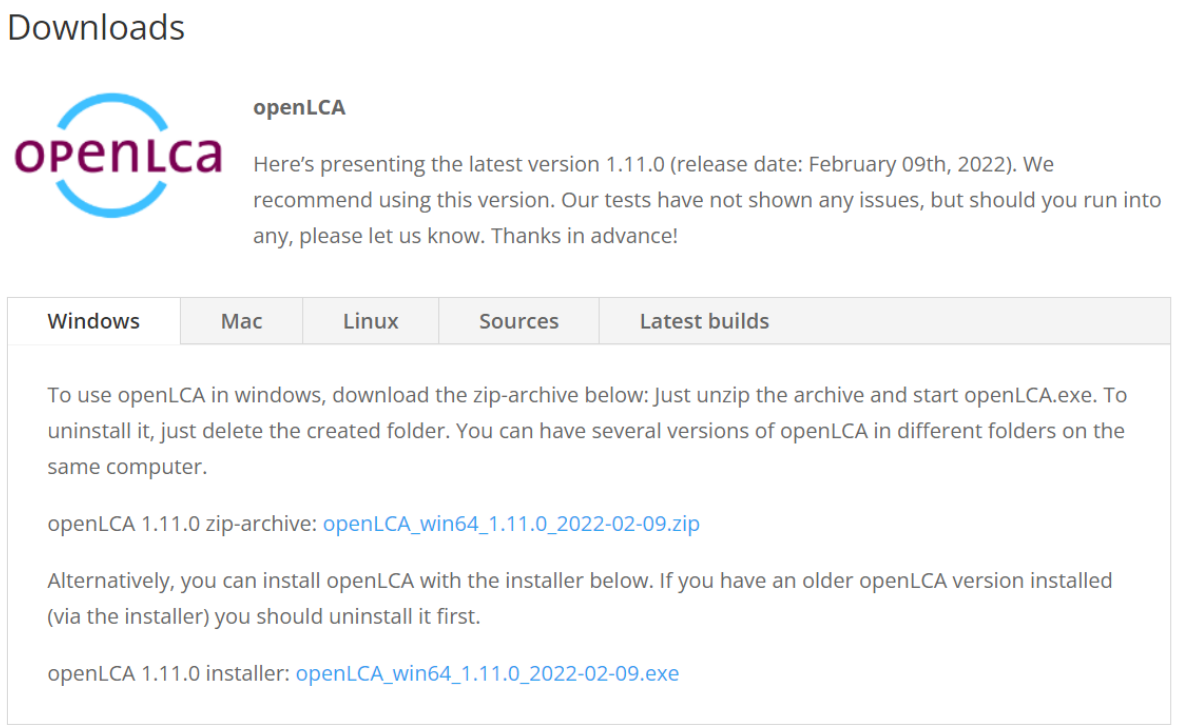
Sistemske zahteve

Strojna oprema:

- 10 GB za optimalno delovanje
- 500 MB prostega prostora na disku + prostor za baze podatkov (npr. ecoinvent 3 zahteva ~250 MB)

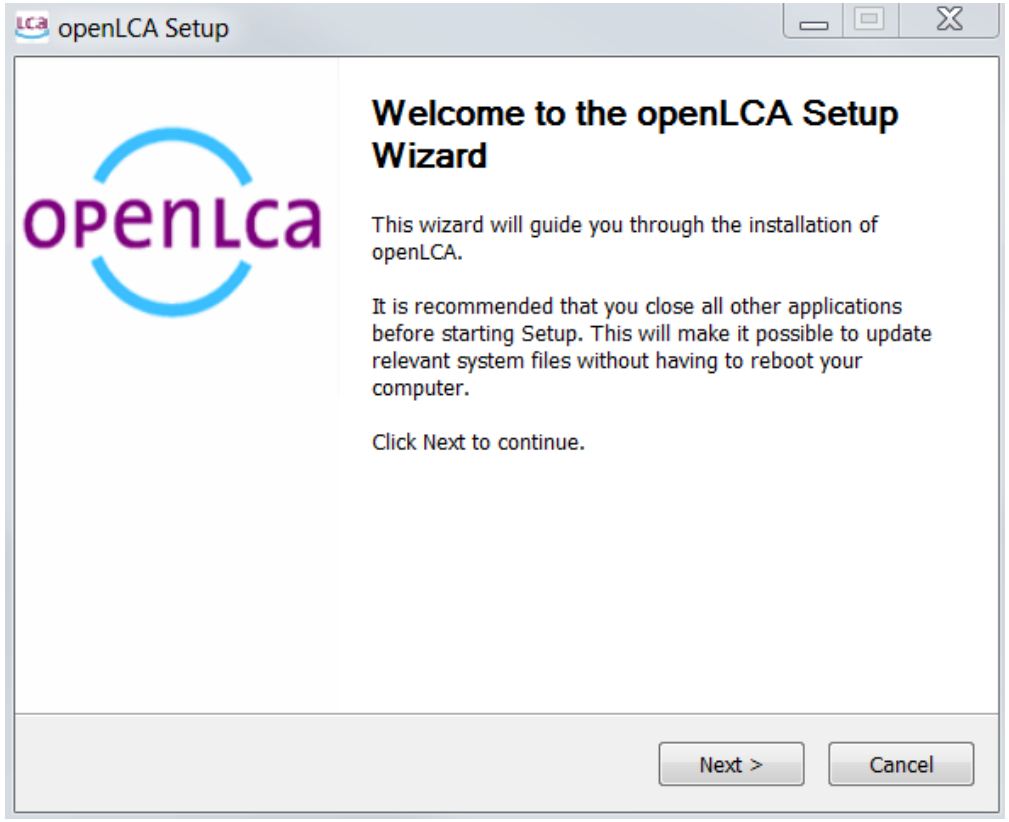
Prenos in namestitev openLCA

Prenesite openLCA na http://openlca.org/downloads



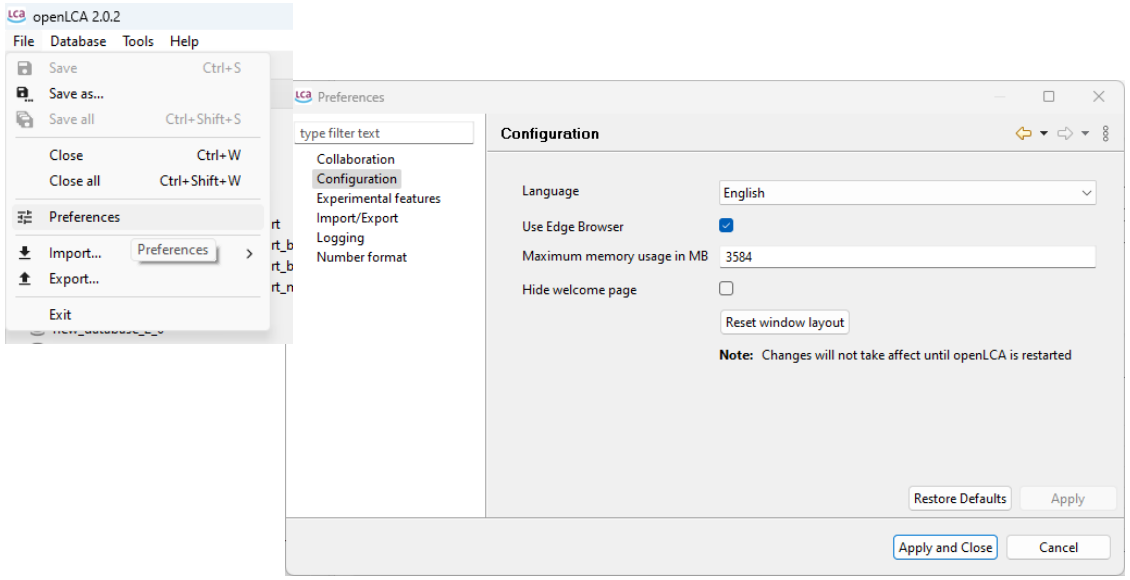
Dve možnosti: različica namestitvenega programa in datoteka zip

namestitveni program



Naslednji koraki takoj po prenosu

- Povečajte prostor, namenjen izvajanju izračunov:



IN

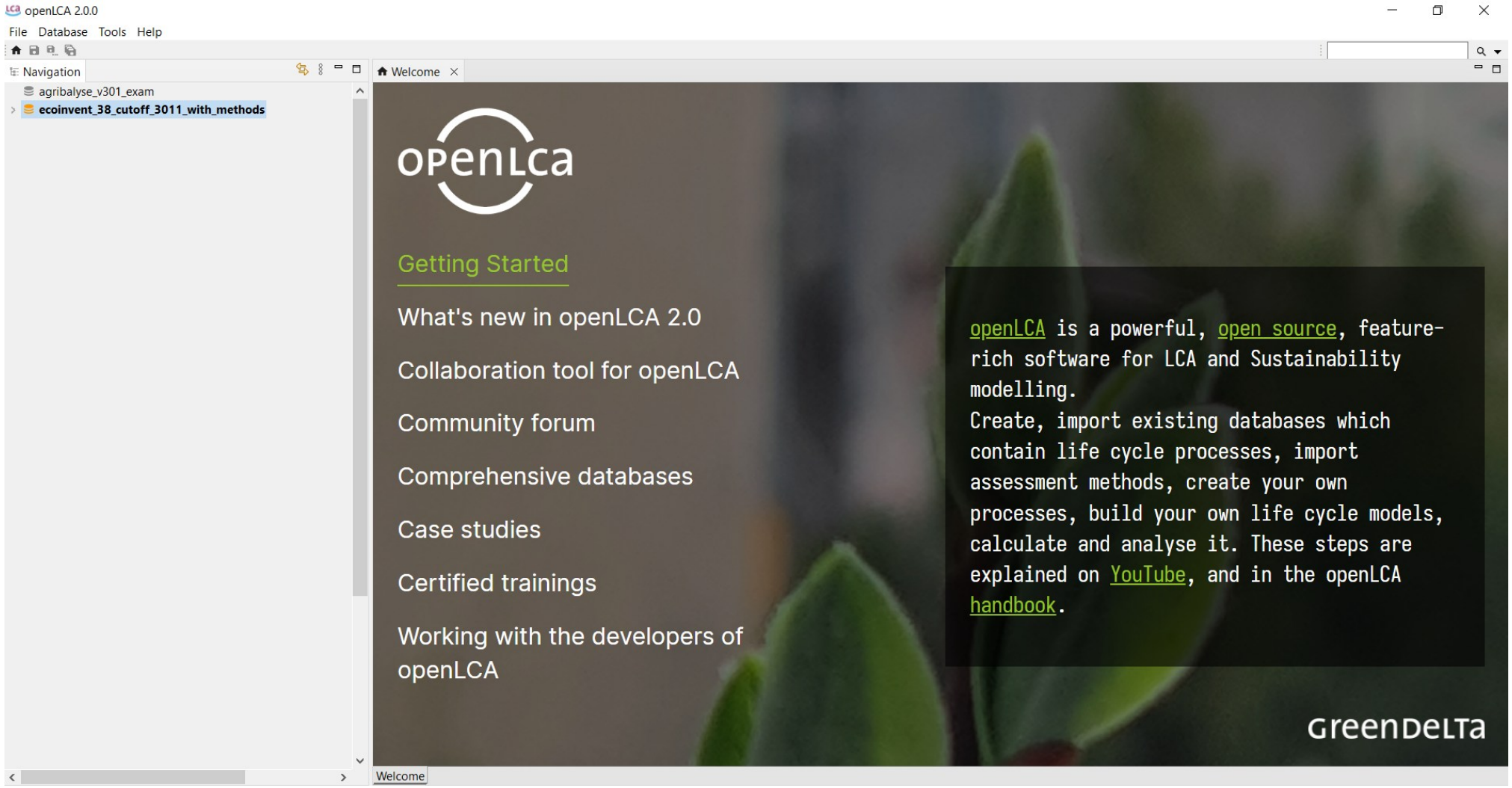
- Prenesite »Knjižnice« (Libraries) preko začetne strani aplikacije openLCA

Vaja 1: Zagon openLCA

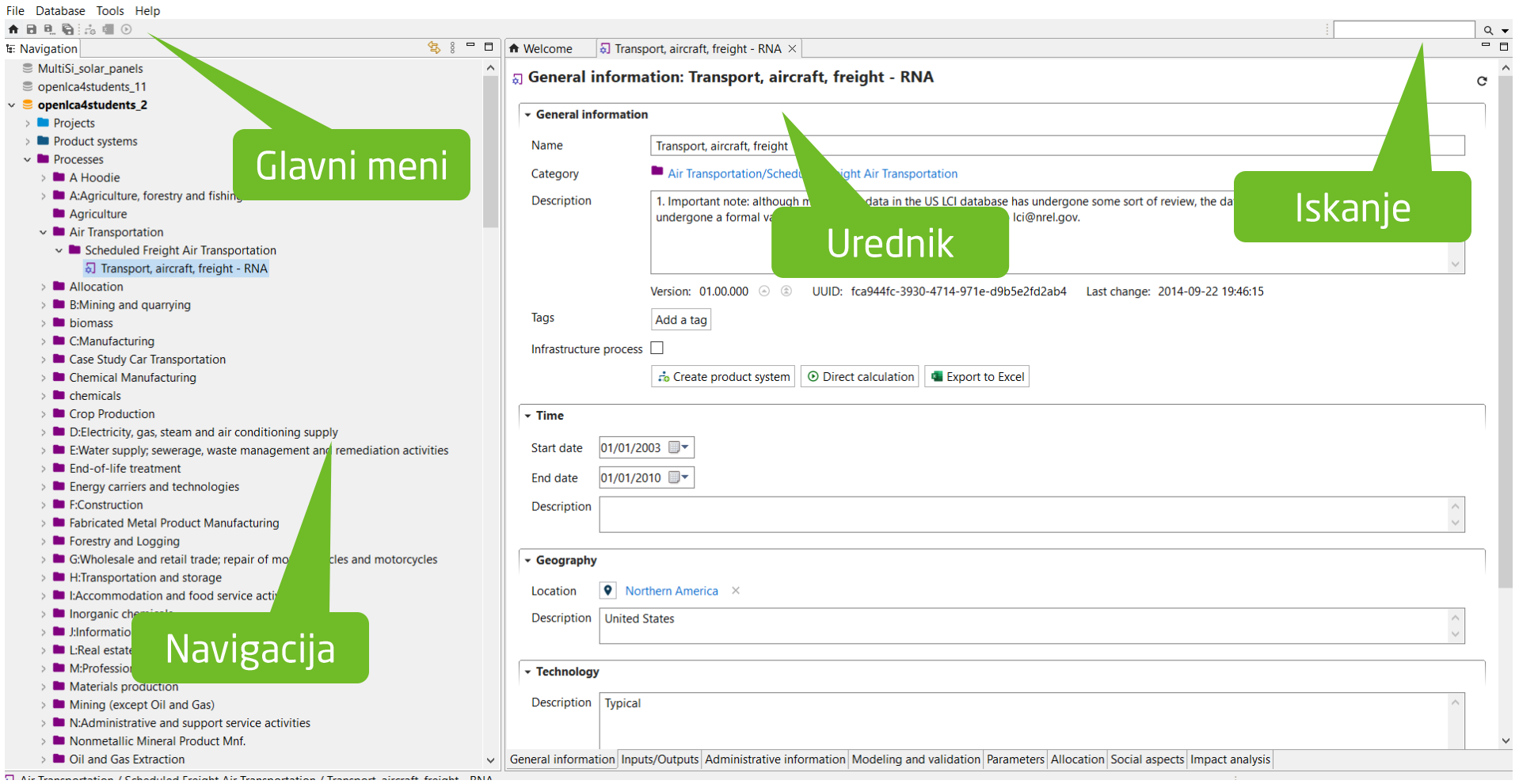
- Namestite openLCA na svoj računalnik in ga zaženite
- 5 min

Najprej si oglejmo programsko opremo

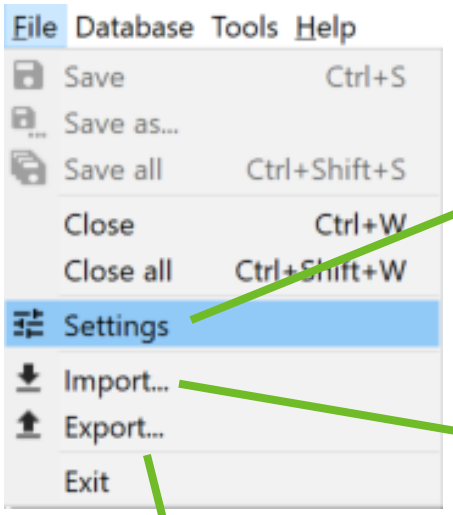
Dobrodošli v openLCA!

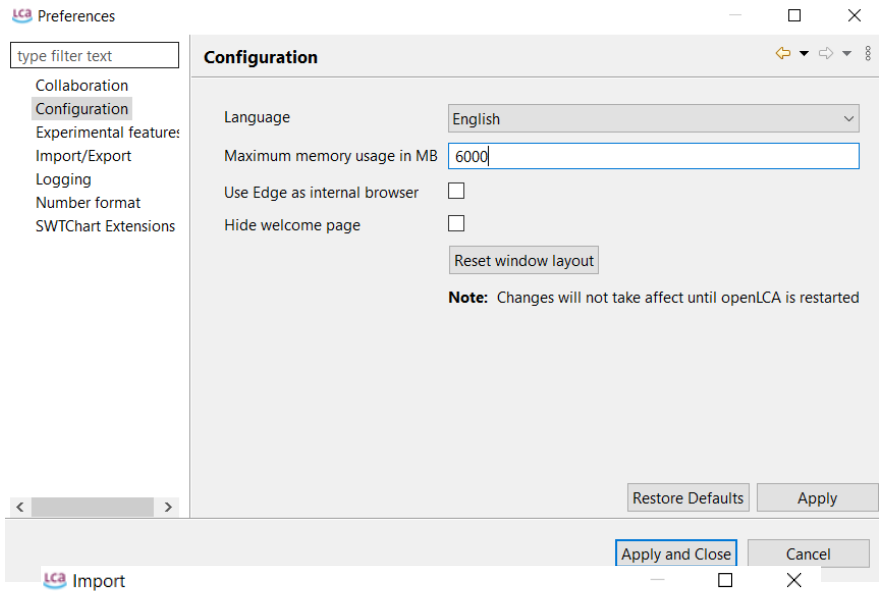


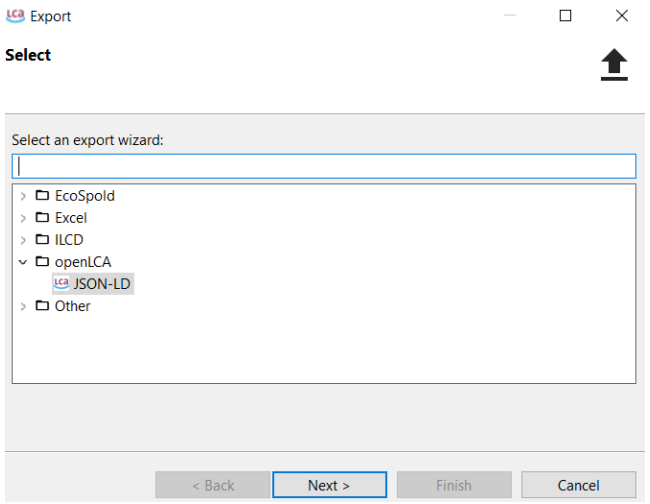
pregled

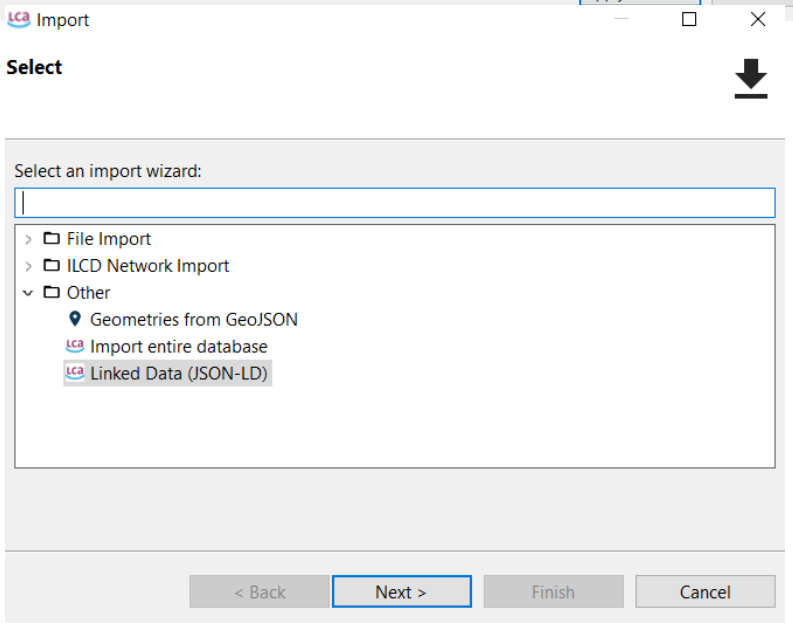

File Database Tools Help
Navigation
MultiSi_solar_panels
openlca4students_11
openlca4students_2
Projects
Product systems
Processes
A Hoodie
A:Agriculture, forestry and fishing
Agriculture
Air Transportation
Scheduled Freight Air Transportation
Transport, aircraft, freight - RNA
Allocation
B:Mining and quarrying
biomass
C:Manufacturing
Case Study Car Transportation
Chemical Manufacturing
chemicals
Crop Production
D:Electricity, gas, steam and air conditioning supply
E:Water supply; sewerage, waste management and remediation activities
End-of-life treatment
Energy carriers and technologies
F:Construction
Fabricated Metal Product Manufacturing
Forestry and Logging
H:Transportation and storage
Materials production
Mining (except Oil and Gas)
N:Administrative and support service activities
Nonmetallic Mineral Product Mnf.
Oil and Gas Extraction
Glavni meni
Navigacija
Urednik
Iskanje
Welcome
Transport, aircraft, freight - RNA
General information: Transport, aircraft, freight - RNA
General information
Name
Transport, aircraft, freight
Category
Description
Version: 01.00.000
UUID: fca944fc-3930-4714-971e-d9b5e2fd2ab4
Last change: 2014-09-22 19:46:15
Tags
Add a tag
Infrastructure process
Create product system
Direct calculation
Export to Excel
Time
Start date
01/01/2003
End date
01/01/2010
Description
Geography
Location
Northern America
Description
United States
Technology
Description
Typical
General information
Inputs/Outputs
Administrative information
Modeling and validation
Parameters
Allocation
Social aspects
Impact analysis

Glavni meni funkcije



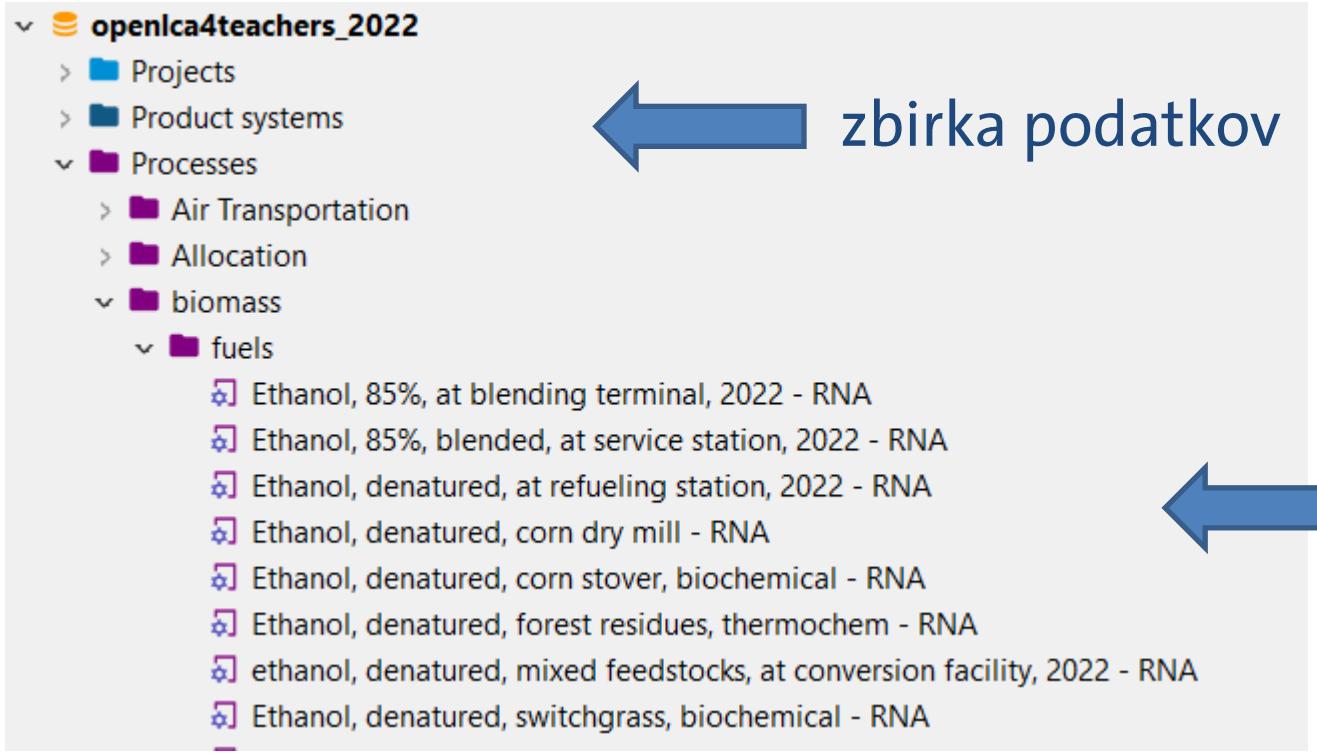






Podatkovni nizi in zbirke podatkov

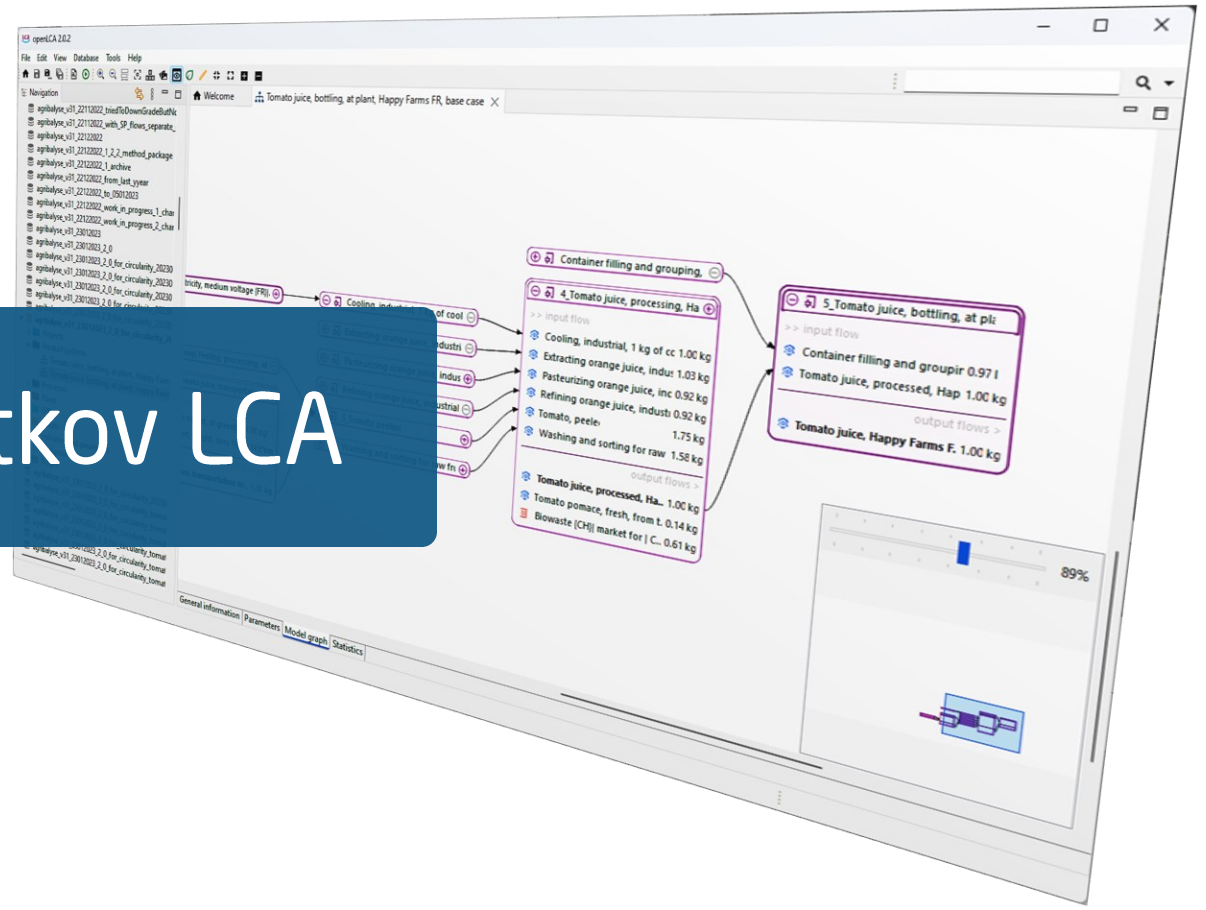
- **Baza podatkov** je **organizirana zbirka naborov podatkov LCI**, ki v celoti ali delno ustreza skupnemu naboru meril – **vključno z metodologijo, obliko, preglednostjo in nomenklaturo** (Shonan Vodilna načela, UNEP/SETAC 2011)



zbirka podatkov

nabor podatkov

Uvoz podatkov LCA

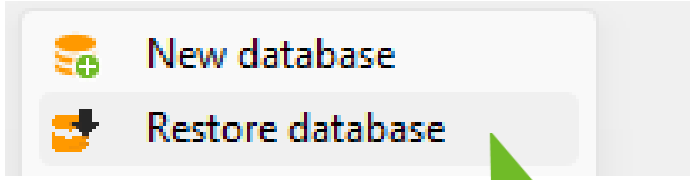


Pridobivanje baze podatkov v openLCA

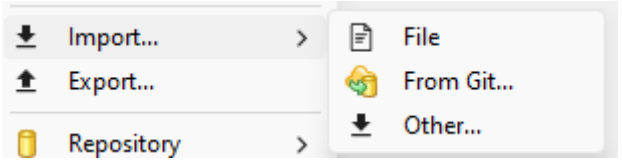
Dve možnosti:

1. **Obnovitev celotne baze podatkov**
   Format: .zolca
   Desni klik v navigacijski plošči → Restore database

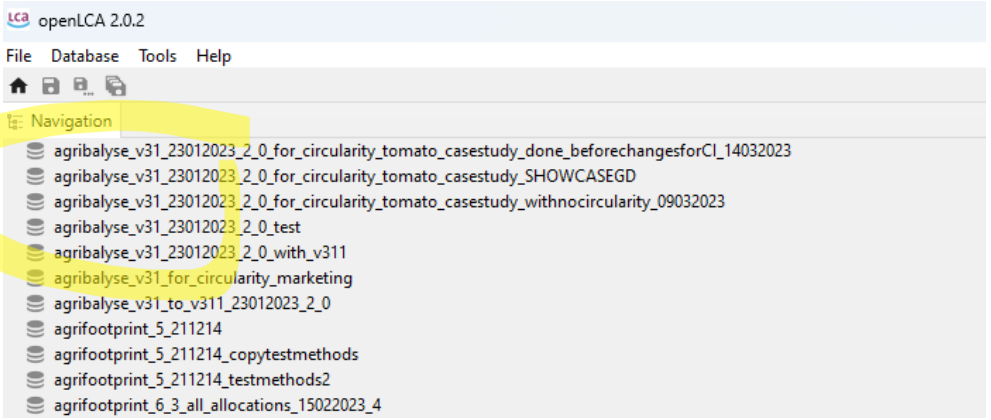
2. **Uvoz celotne baze podatkov**
   Format: .zolca
   Izberite: Import → FileMožnost uvoza kot samostojna baza
   Možnost uvoza v obstoječo (aktivno) bazo

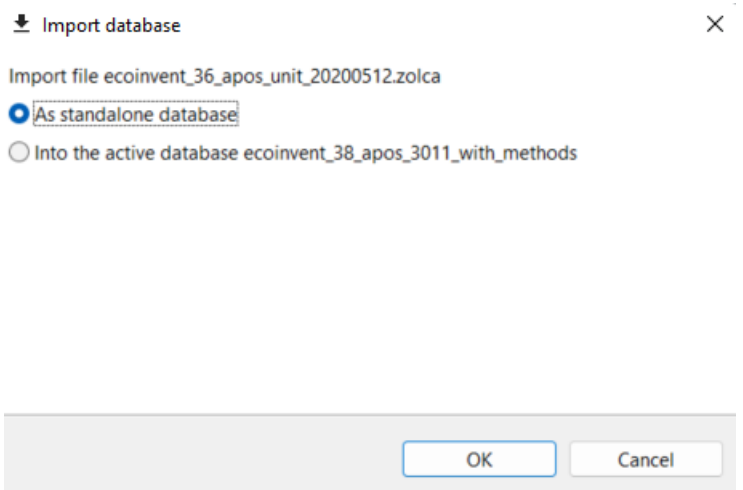


Right-click on Navigation, select "Restore database"

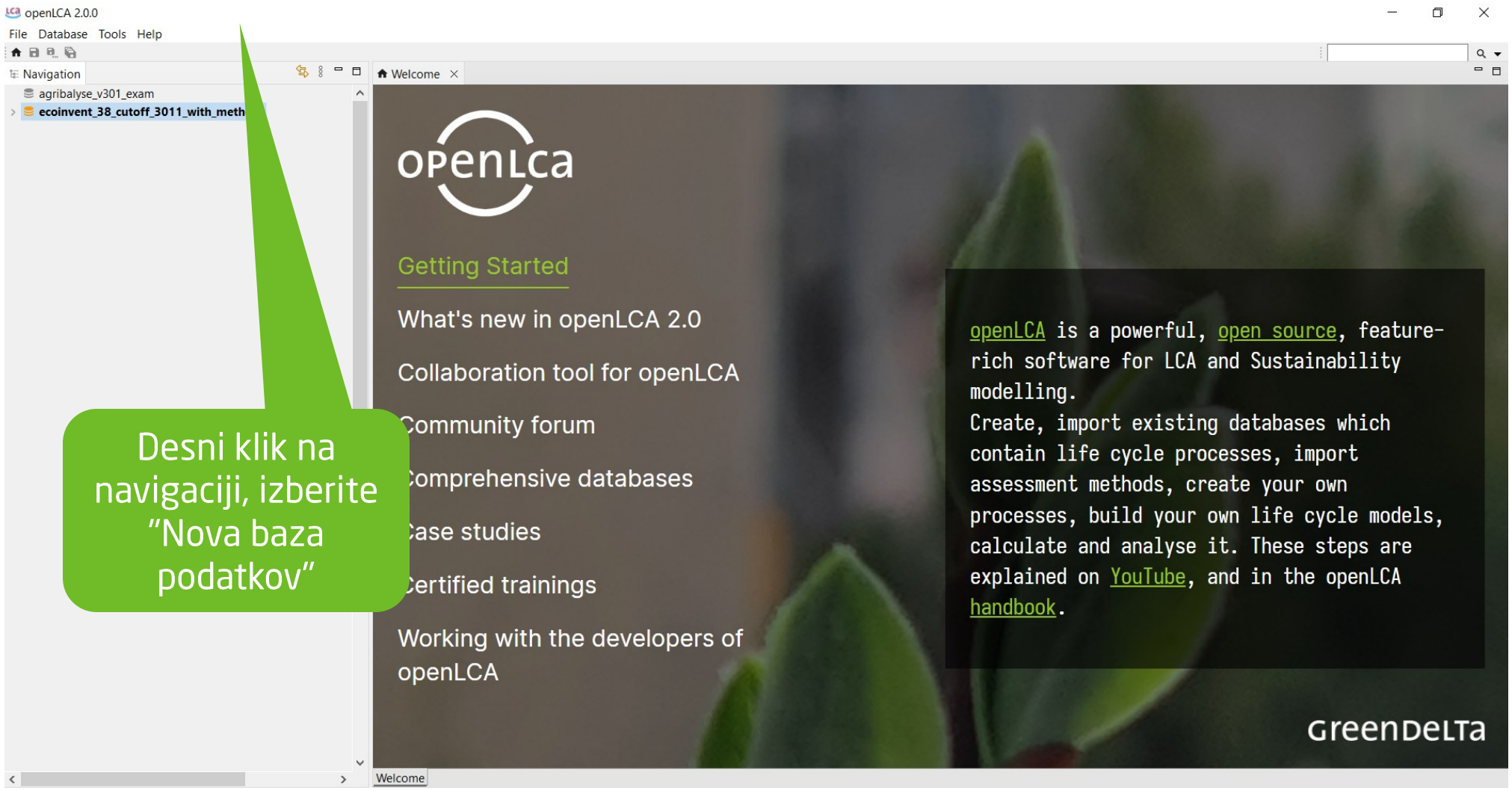


rezultat :

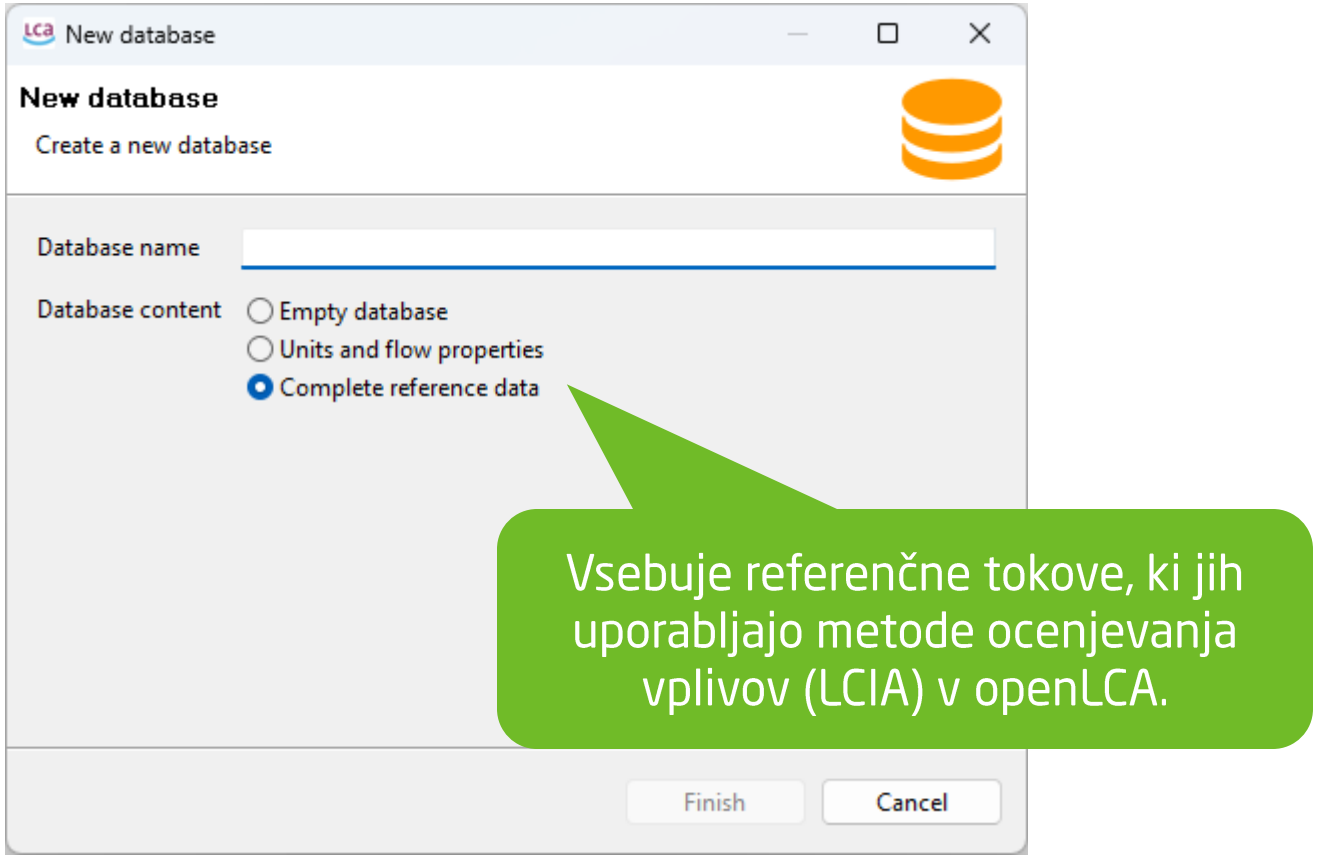




Lahko tudi: ustvarimo novo bazo podatkov



Ustvari novo zbirko podatkov

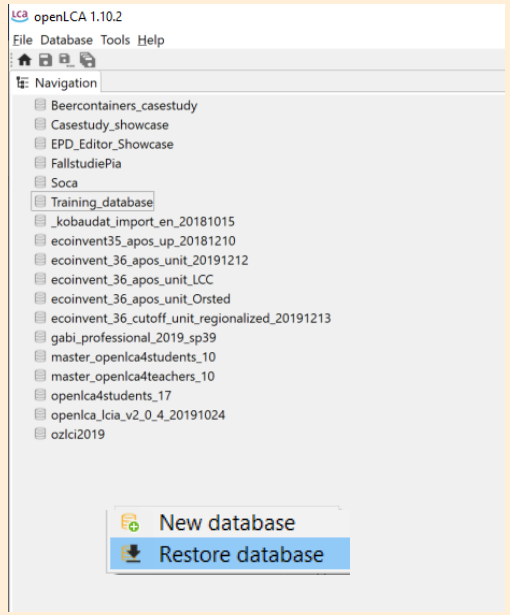


Vaja 2a: Uvoz baze podatkov

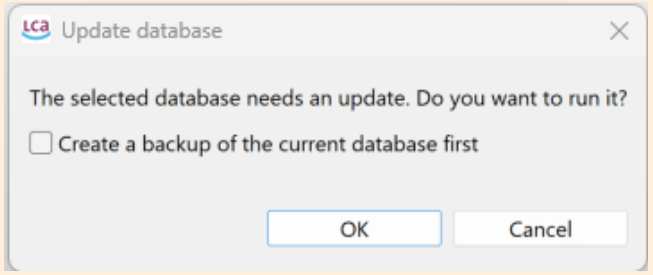
- Uvozite datoteko baze podatkov openLCA “openlca4students_2_0.zolca” v openLCA s funkcijo obnovitve baze (restore database).
- Ko je baza obnovljena, jo odprite in posodobite, da zagotovite združljivost z vašo različico openLCA.
- ⏱️ 5 minut

Opomba!

- Z desnim klikom na Navigacijo izberite “Restore database”



- Posodobite bazo brez varnostne kopije



Tri možnosti za uvoz podatkov

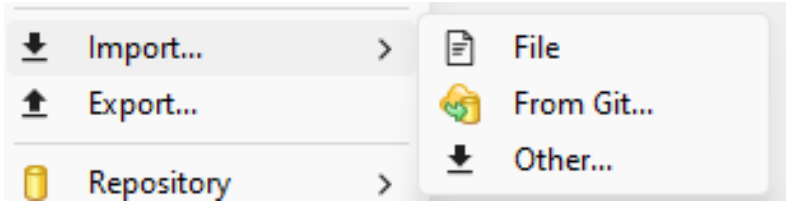
Običajno uvažamo podatkovne nize v obstoječo bazo podatkov ali v metode LCIA.

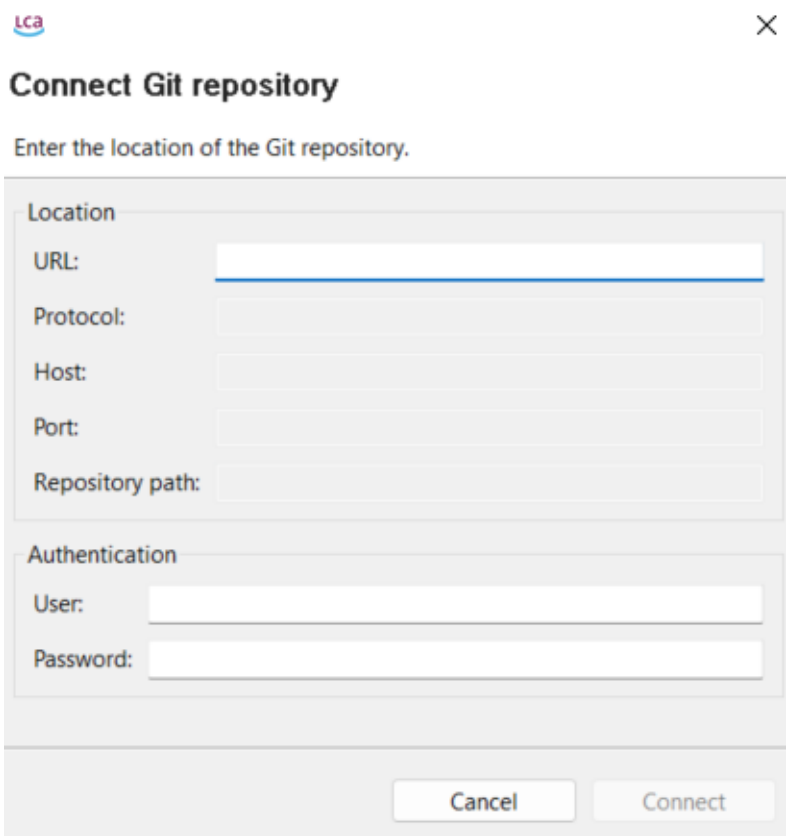
1. Uvoz datoteke:

- Lahko izberete katerokoli datoteko iz svoje naprave
- Datoteka mora biti v formatu, ki ga podpira openLCA
- Po izbiri datoteke se bo odprl čarovnik za uvoz
- Program bo samodejno prepoznal format datoteke

2. Uvoz iz Git

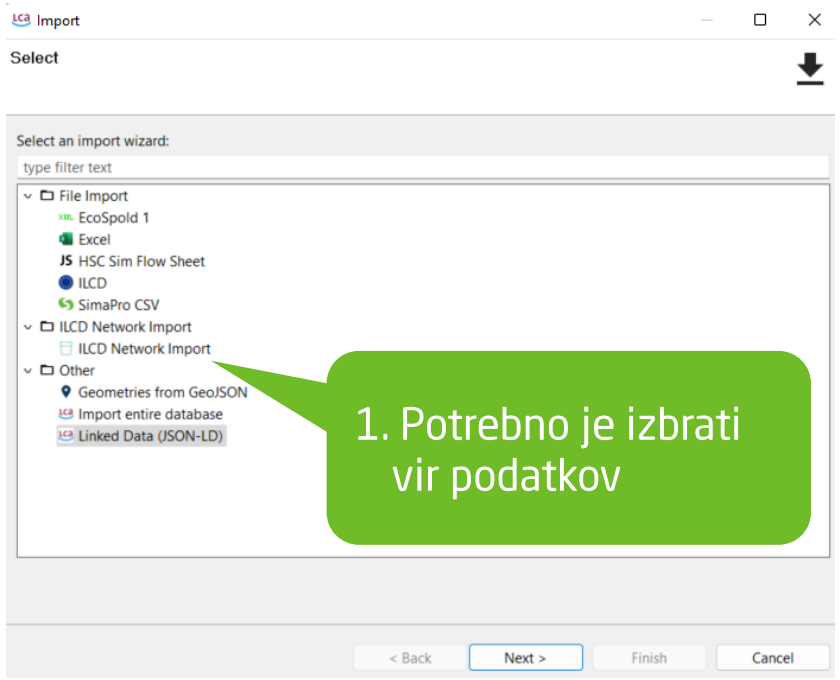
- Odprl se bo čarovnik za uvoz
- Potrebna je povezava z Git repozitorijem

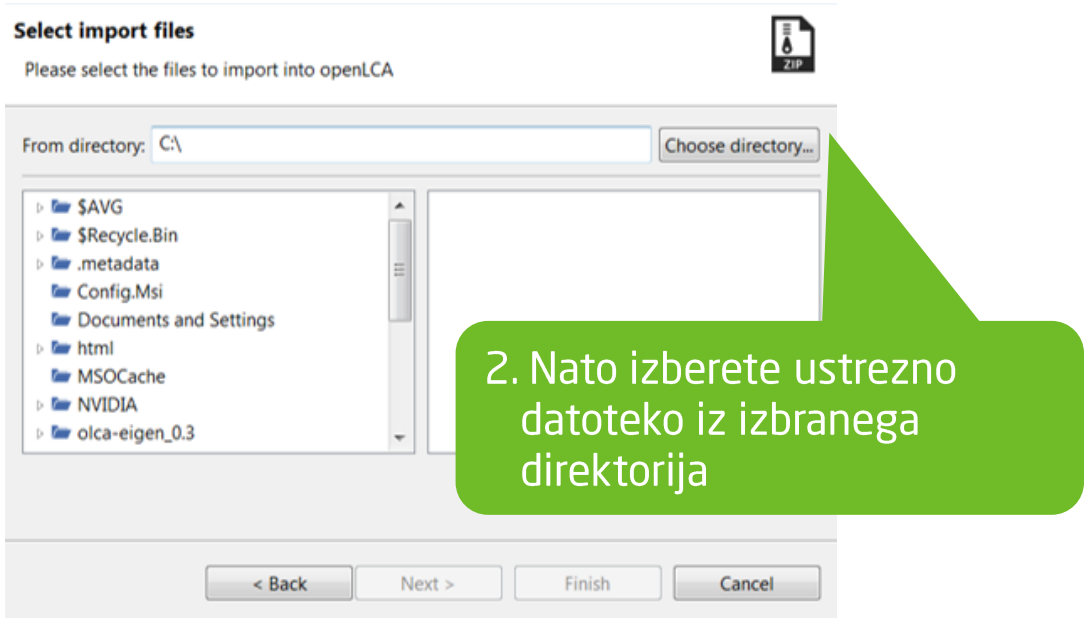




Tri možnosti za uvoz

3. Uvoz iz drugih virov
- Odpre se čarovnik za uvoz
- Potrebno je izbrati vir podatkov
- Nato izberete ustrezno datoteko iz izbranega direktorija





Vaja 2b: Uvoz metod za oceno vplivov

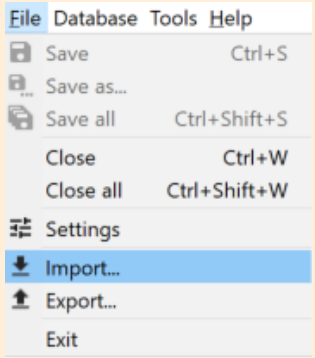
- Uvozite datoteko JSON-LD »openlca_lcia_methods_18_10_22.zip« v uvoženo bazo podatkov

Opomba: Ne odpakirajte datoteke zip!

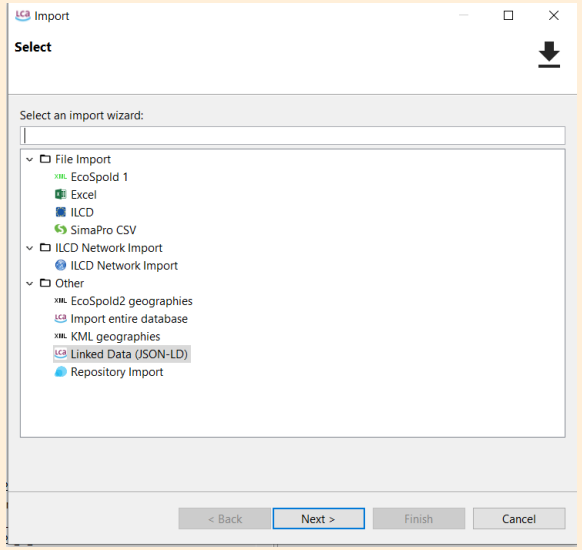
- Čas izvedbe: približno 5 minut
- Lahko traja nekoliko dlje – brez skrbi

Namig!

- Pojdite na »Datoteka« in izberite » Import«.



- Izberite vrsto datoteke (JSON-LD).

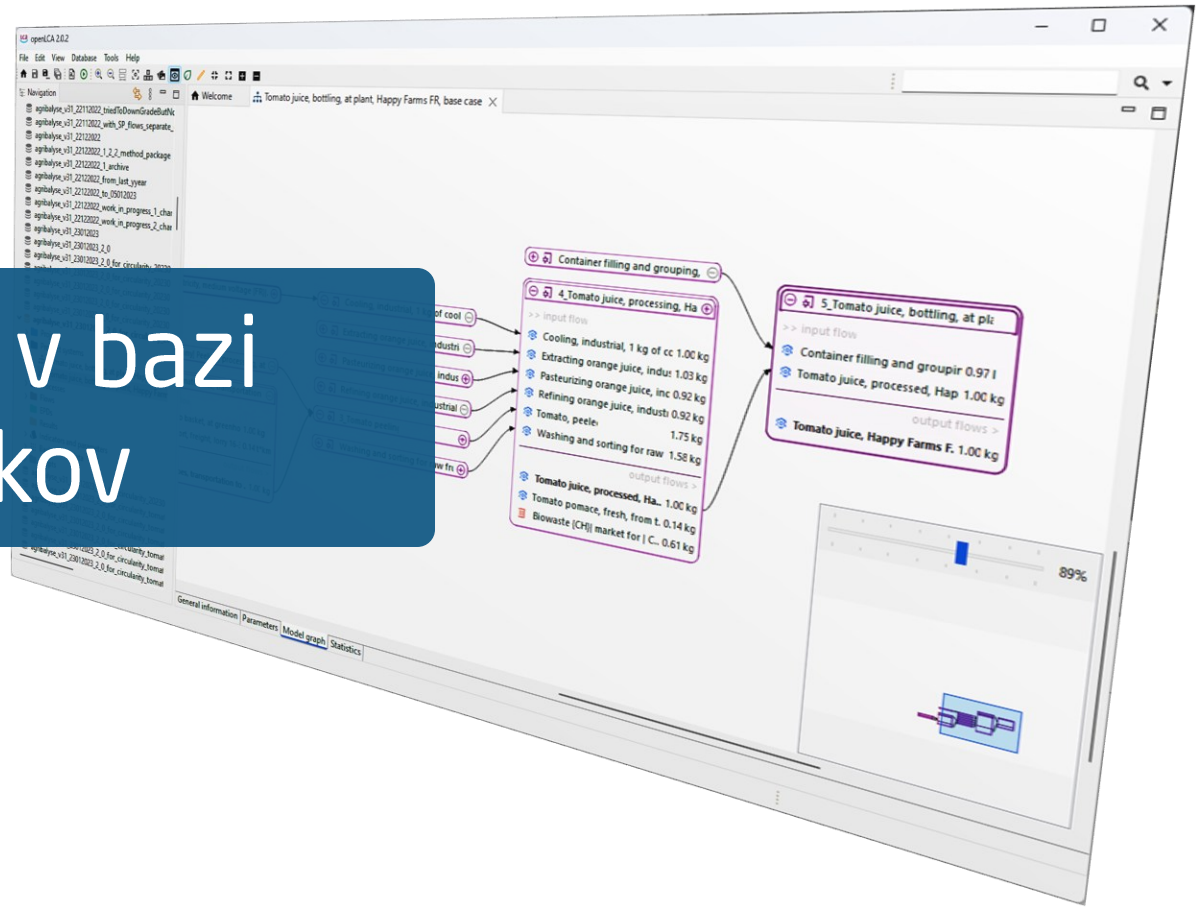


- Določite pot do datoteke (brez razpakiranja)
- V možnosti uvoza izberite:
  "Never update a dataset that already exists"

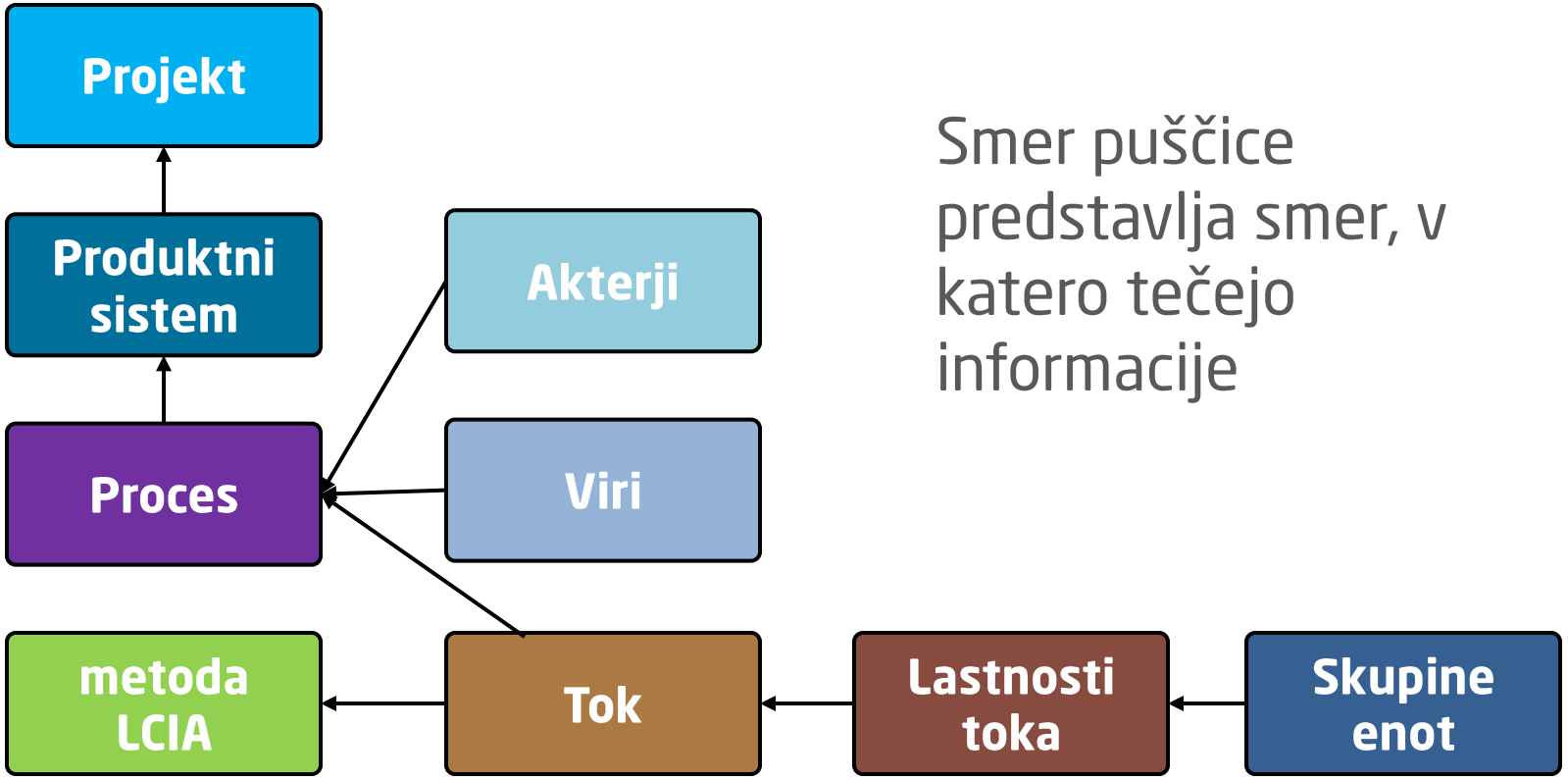
Podprti formati podatkov v openLCA

- Podprti formati za uvoz:
  - EcoSpold1
  - ILCD (ne odpirajte!)
  - Excel
  - SimaPro CSV
  - Zolca
  - JSON-LD (ne odpakirajte!)
- Možna je uporaba več kot ene baze podatkov; baze podatkov so neodvisne ena od druge in samo ena baza podatkov je hkrati "aktivna", vse ostale so "deaktivirane"

Elementi v bazi podatkov

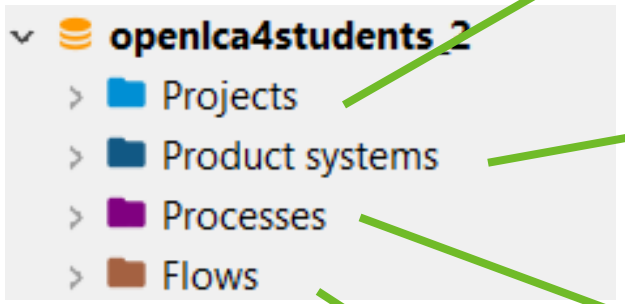


Struktura elementov v openLCA



Smer puščice predstavlja smer, v katero tečejo informacije

Baza podatkov elementi (I)



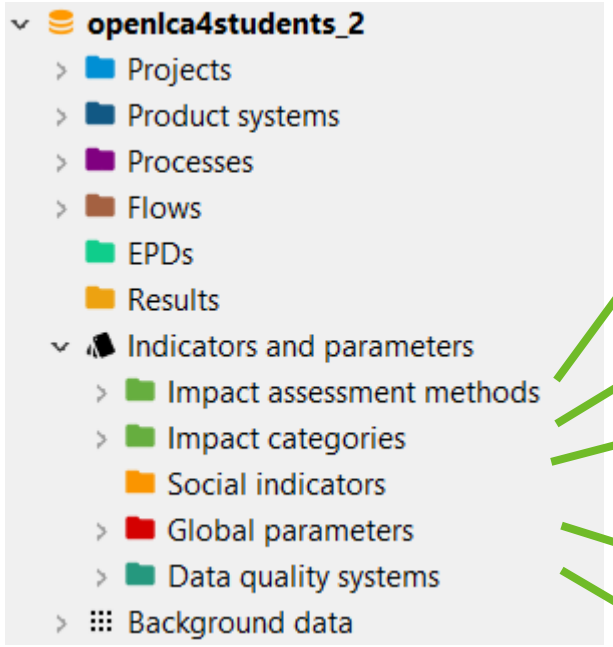
Projekti: primerjava številnih proizvodnih sistemov

Sistemi izdelkov: procesna omrežja (potrebna za izračun rezultatov popisa in oceno učinka)

Procesi: Proizvodnja ali modifikacija materialov/izdelkov

tokovi: Tok izdelkov in materialov ter elementarni tokovi

Baza podatkov elementi (II)



LCIA metode
Metode ocenjevanja vplivov v življenjskem ciklu (Life Cycle Impact Assessment – LCIA), ki jih lahko prenesete s spletne strani openlca.org/downloads.

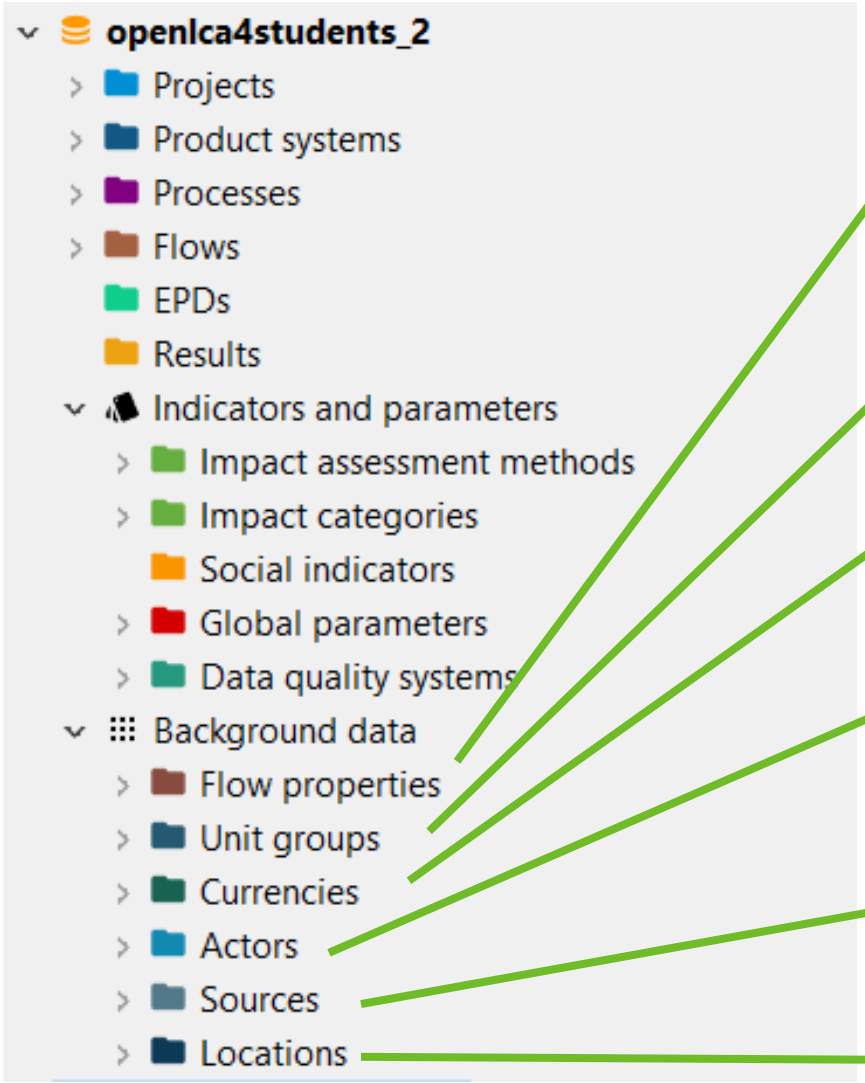
Kategorije vpliva: Uporabljajo se znotraj LCIA metod za razvrščanje in kvantificiranje vplivov (npr. globalno segrevanje, zakisljevanje, toksičnost ipd.).

Socialni kazalniki
Indikatorji, ki se uporabljajo za izvajanje socialne analize življenjskega cikla (S-LCA), kot so delovni pogoji, človekove pravice, vplivi na skupnosti itd.

Globalni parametri : Parametri, ki so na voljo in uporabljeni v celotni podatkovni zbirki (npr. povprečna cena električne energije, faktor CO_2 na kWh ipd.).

Sistemi za kakovost podatkov
Sistemi, ki definirajo kakovost podatkov procesov in tokov (npr. glede na izvor, popolnost, geografsko veljavnost itd.).

Elementi baze podatkov: Podatki v ozadju (Background data)



Lastnosti tokov (Flow properties): npr. dolžina, masa, količina – osnovne fizikalne lastnosti tokov.

Skupine enot (Unit groups): skupine merskih enot, npr. kilogram, meter, liter ipd.

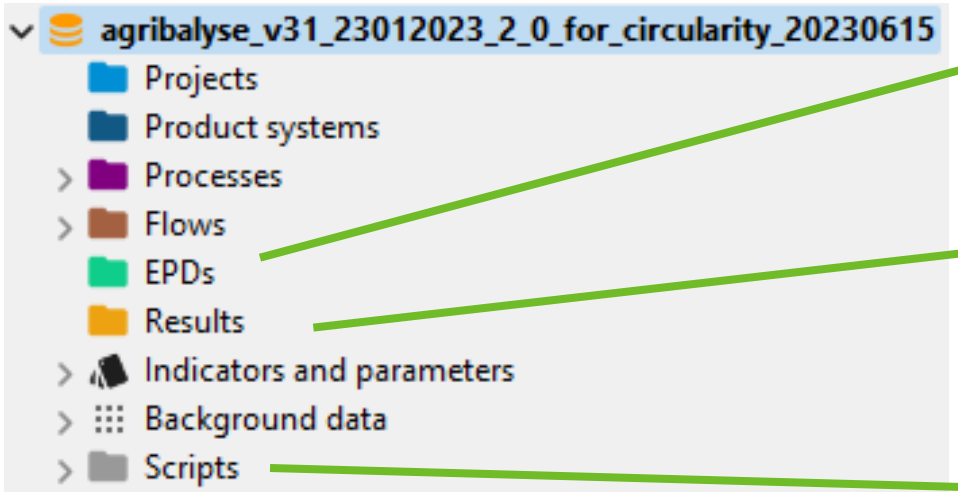
Valute (Currencies): vključujejo denarne enote in menjalne tečaje (npr. evro, ameriški dolar).

Akterji (Actors): osebe, ki so prispevale podatke ali prilagodile modele.

Viri (Sources): uporabljena literatura, referenčni dokumenti.

Lokacije (Locations): geografske lokacije, kjer potekajo procesi (npr. EU, ZDA, Kitajska).

Elementi baze podatkov: novi elementi



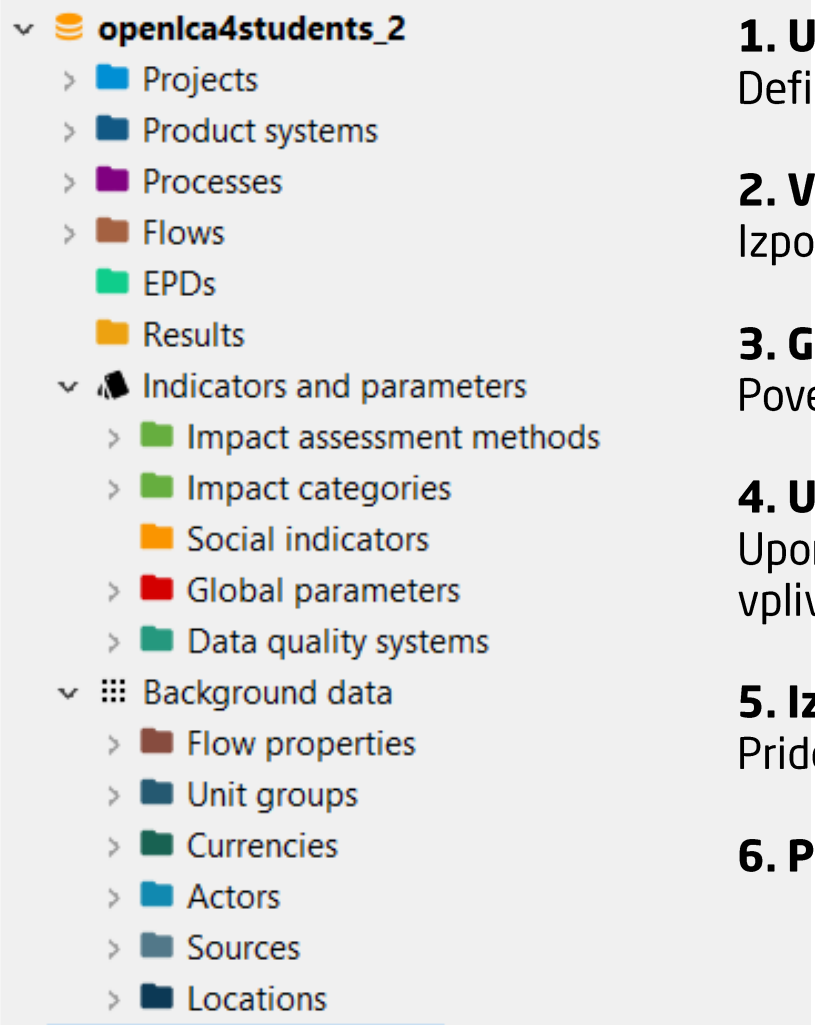
EPD-ji (EPDs): omogočajo enostaven uvoz, ustvarjanje in upravljanje okoljskih deklaracij za izdelke (Environmental Product Declarations).

Rezultati: Results): omogočajo shranjevanje rezultatov analiz in njihov izvoz za nadaljnjo uporabo ali poročanje.

Skripte (Scripts): skripte je mogoče shraniti lokalno ali globalno – uporabno za avtomatizacijo in ponovljivost analiz.

Za več informacij si oglejte naš spletni priročnik

Elementi baze podatkov: koraki modeliranja v openLCA



1. Ustvarjanje tokov in procesov
Definiranje osnovnih gradnikov sistema: vhodnih/izhodnih tokov in procesnih enot.

2. Vnašanje podatkov o dejavnosti *(analiza zalog)*
Izpolnjevanje vhodno-izhodnih podatkov za posamezne procese.

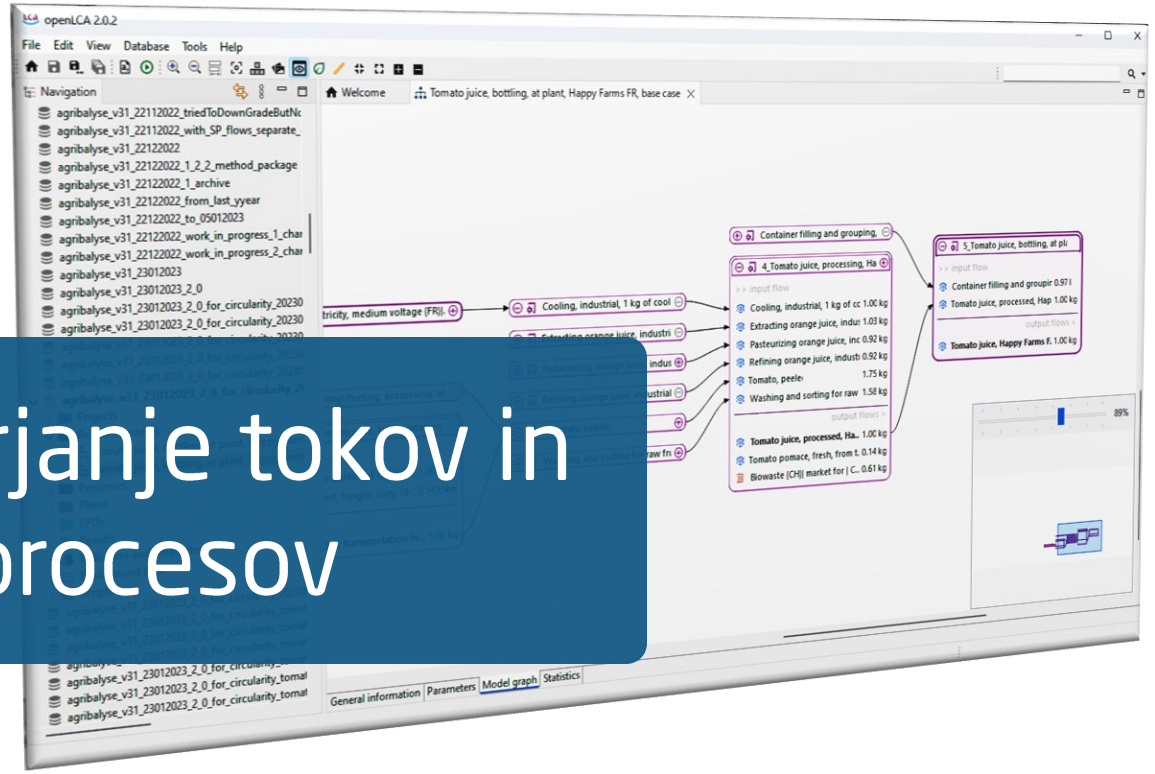
3. Gradnja modela življenjskega cikla
Povezovanje procesov v smiselne sisteme in izdelke.

4. Uvoz ali izbira metode LCIA
Uporaba metod ocenjevanja vplivov na okolje (LCIA) za kvantifikacijo okoljskih vplivov.

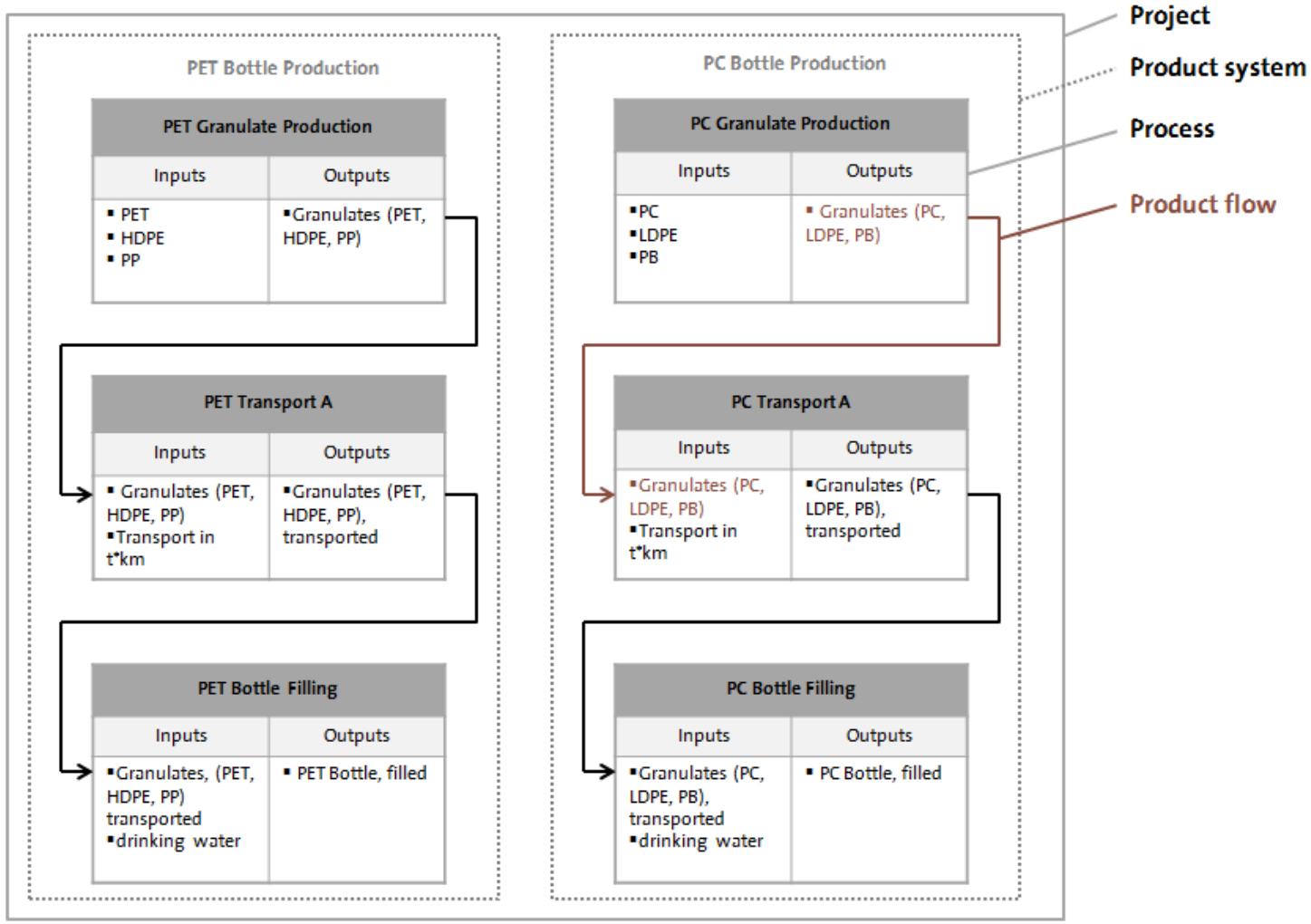
5. Izračun rezultatov vpliva
Pridobitev rezultatov LCA za izdelke ali storitve.

6. Primerjava in analiza
1. Primerjava različnih proizvodnih sistemov
2. Izvedba analize občutljivosti v projektih

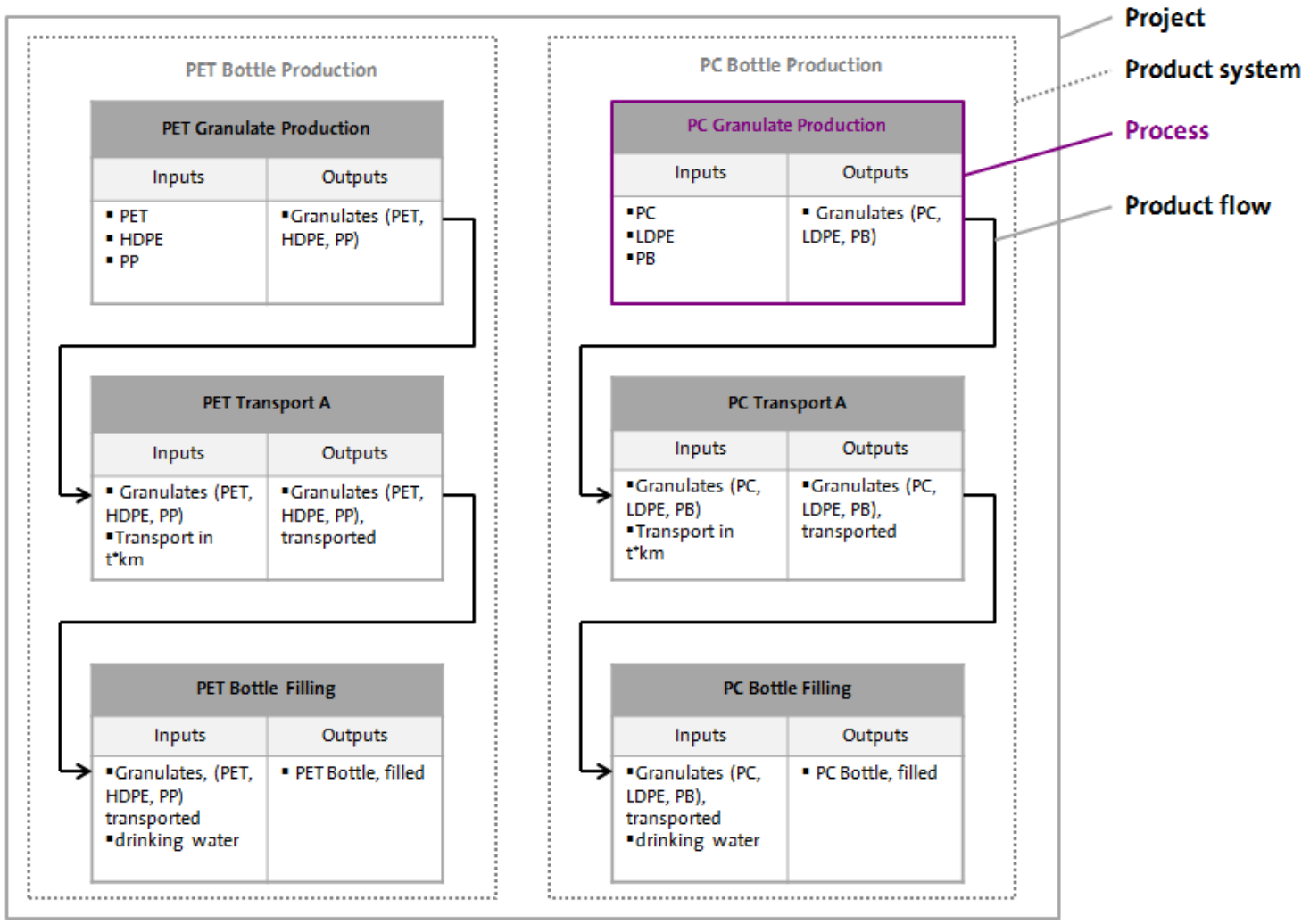
Ustvarjanje tokov in procesov



Modeliranje v openLCA: Tokovi

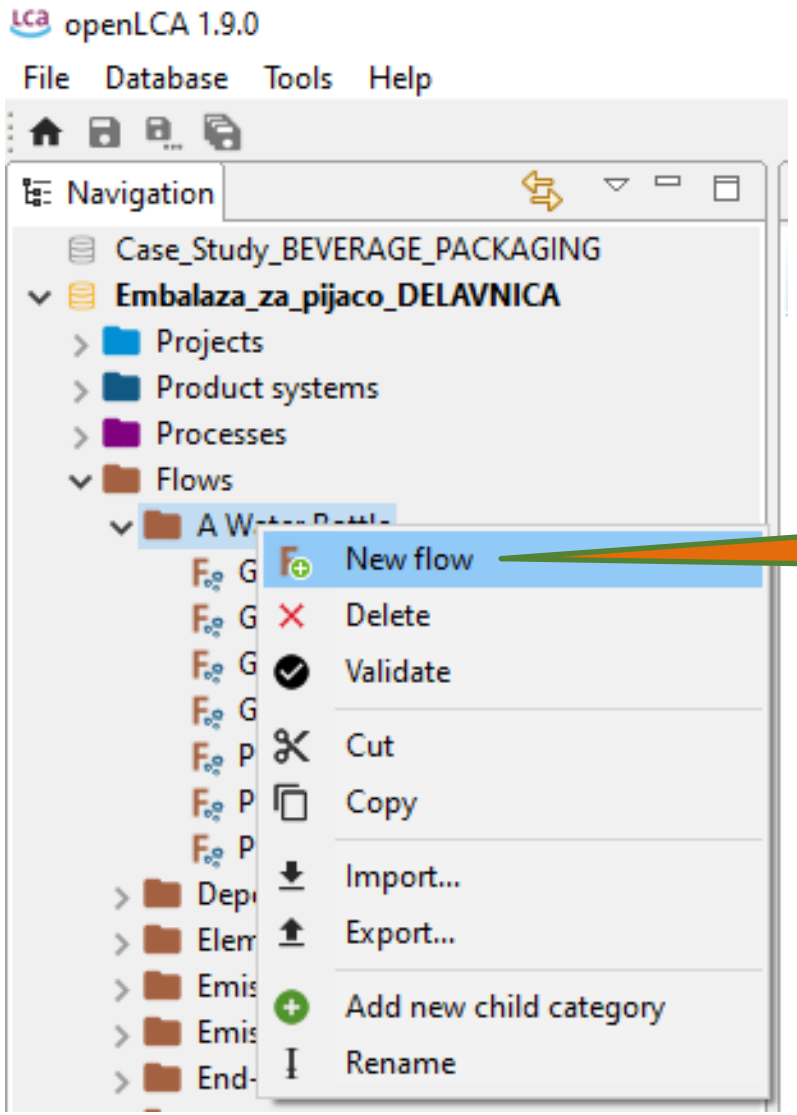


Modeliranje v openLCA: Procesi



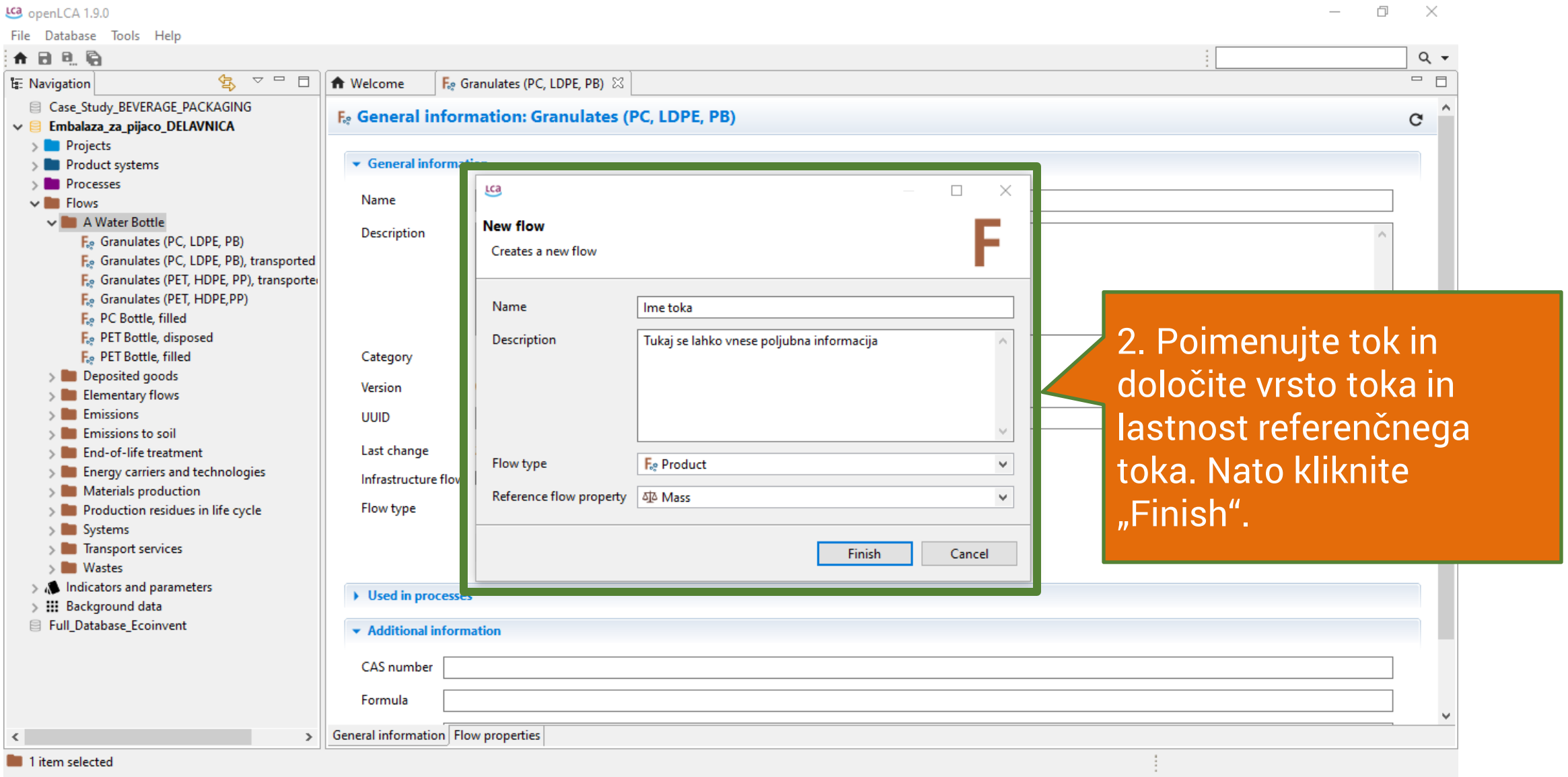
Ustvarjanje tokov

Tokovi: ustvarjanje novega toka (I)



1. z desno miškino tipko kliknite mapo „Flow“, izberite „Create new flow“.

Tokovi: ustvarjanje novega toka (II)



Tokovi: Ustvari nov tok (II)

- Tri različne vrste tokov

Elementarni tokovi

- Elementarni tokovi
  - Emisije v zrak
  - Emisije v tla
  - Emisije v vodo
  - Nematerialne emisije
  - Viri

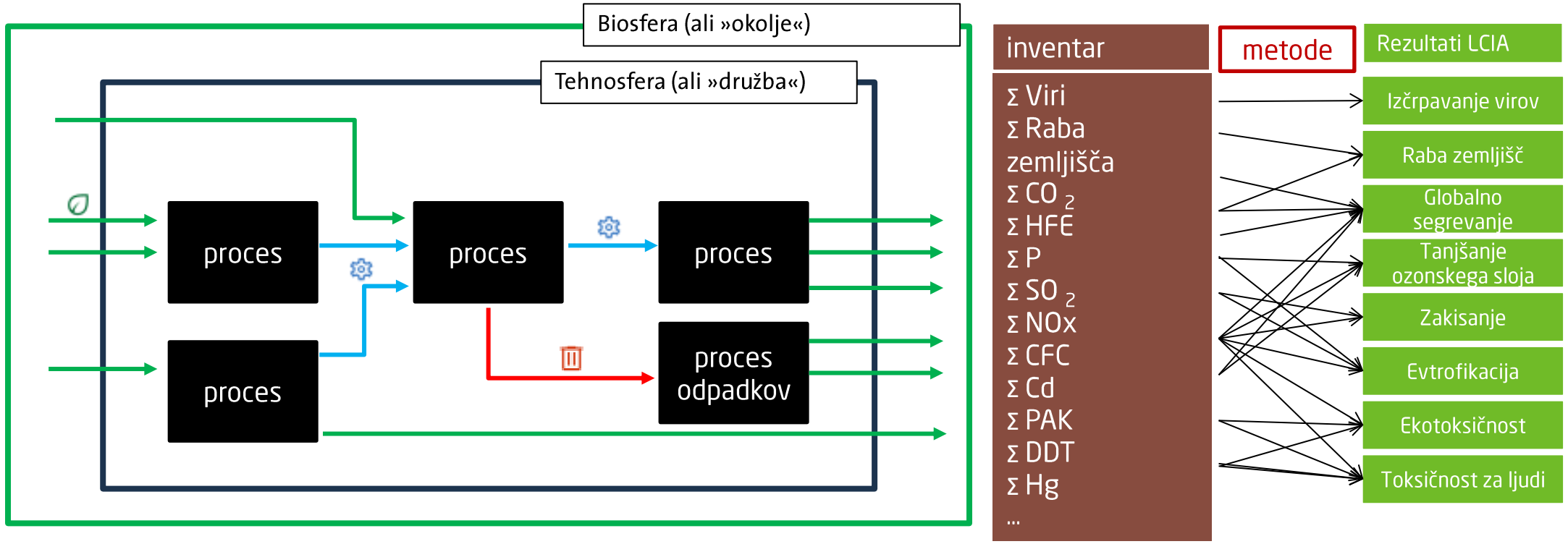
Tokovi odpadkov

- Trdni odpadki
- Odpadne vode

Produktni tokovi

- Vse druge dejavnosti
  - Materiali
  - Procesi
  - Elektrika
  - Transport
  - Lahko predstavlja tudi odpadke (sekundarne surovine)

Tokovi: Logika poteka v openLCA

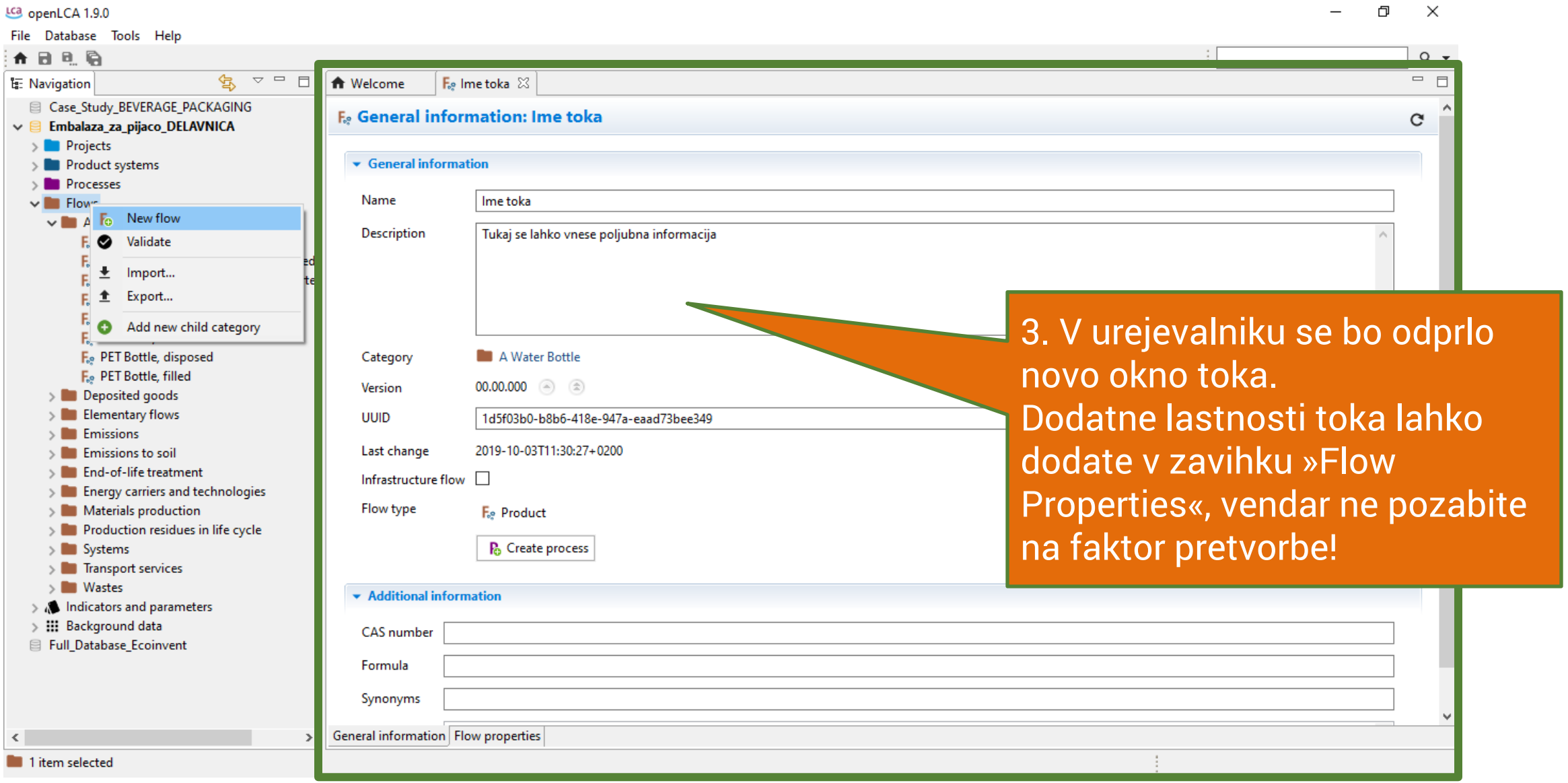


Osnovni tokovi so uporabljeni okoljski viri ali sproščene emisije, ki povzročajo vplive na okolje.

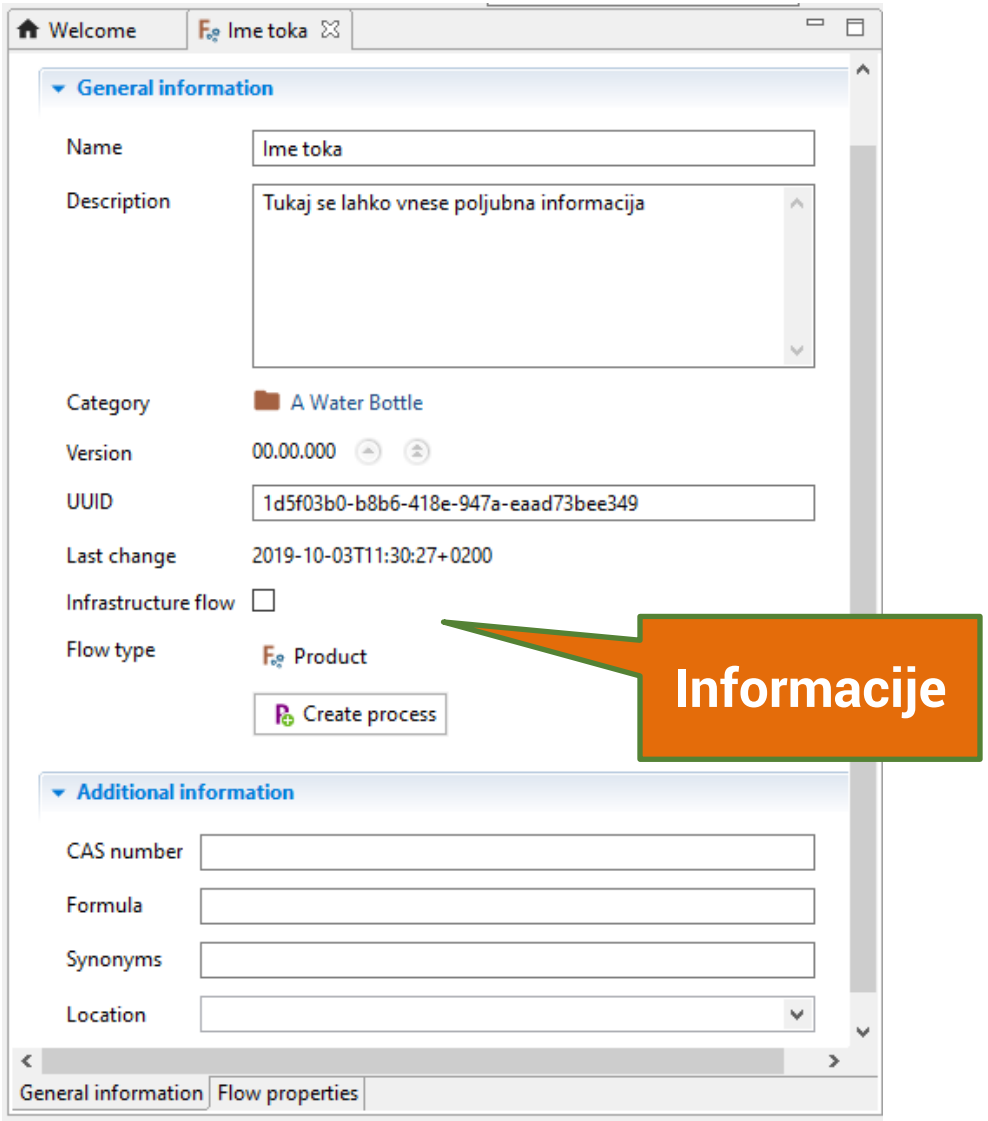
Produktni tokovi povezujejo procese znotraj tehnosfere in izvirajo ali postanejo osnovni tokovi. Na začetku (zibelka) verige se viri vzamejo iz okolja in se kasneje vrnejo (grob).

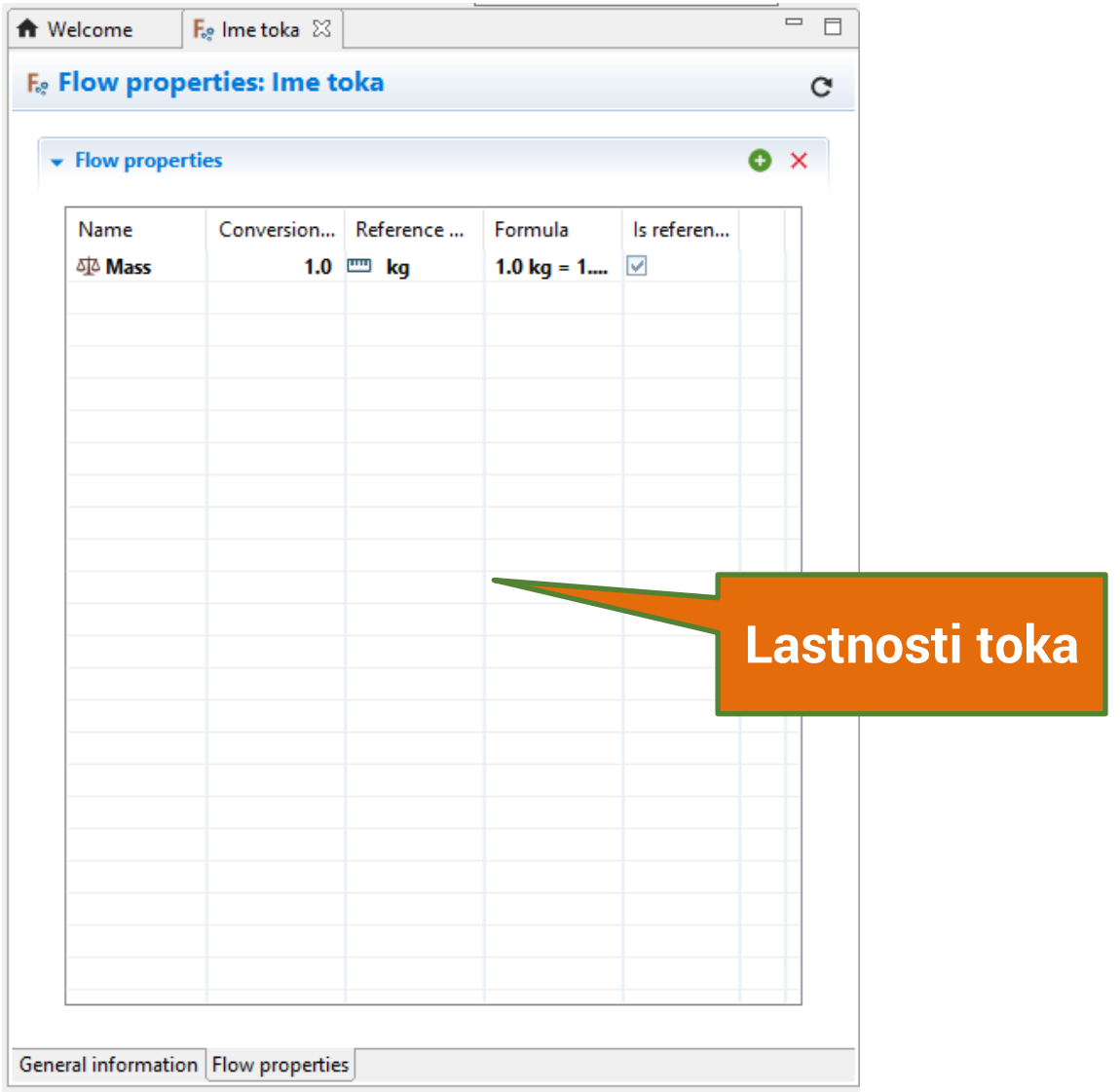
Tokovi odpadkov Tokovi odpadkov so vse snovi ali predmeti, ki jih mora imetnik odstraniti (brez tržne vrednosti ali stroškovno intenzivni).

Tokovi: ustvarjanje novega toka (III)



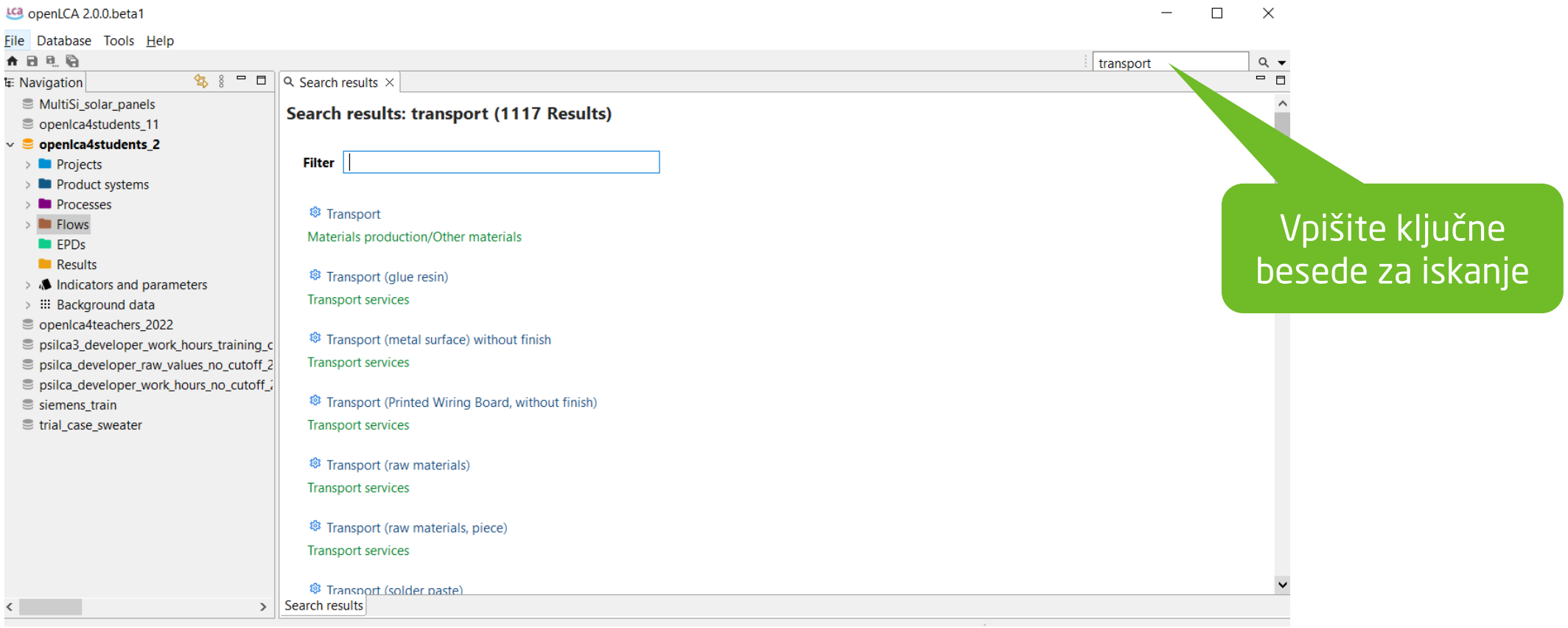
Tokovi: informacije in lastnosti





Iskanje

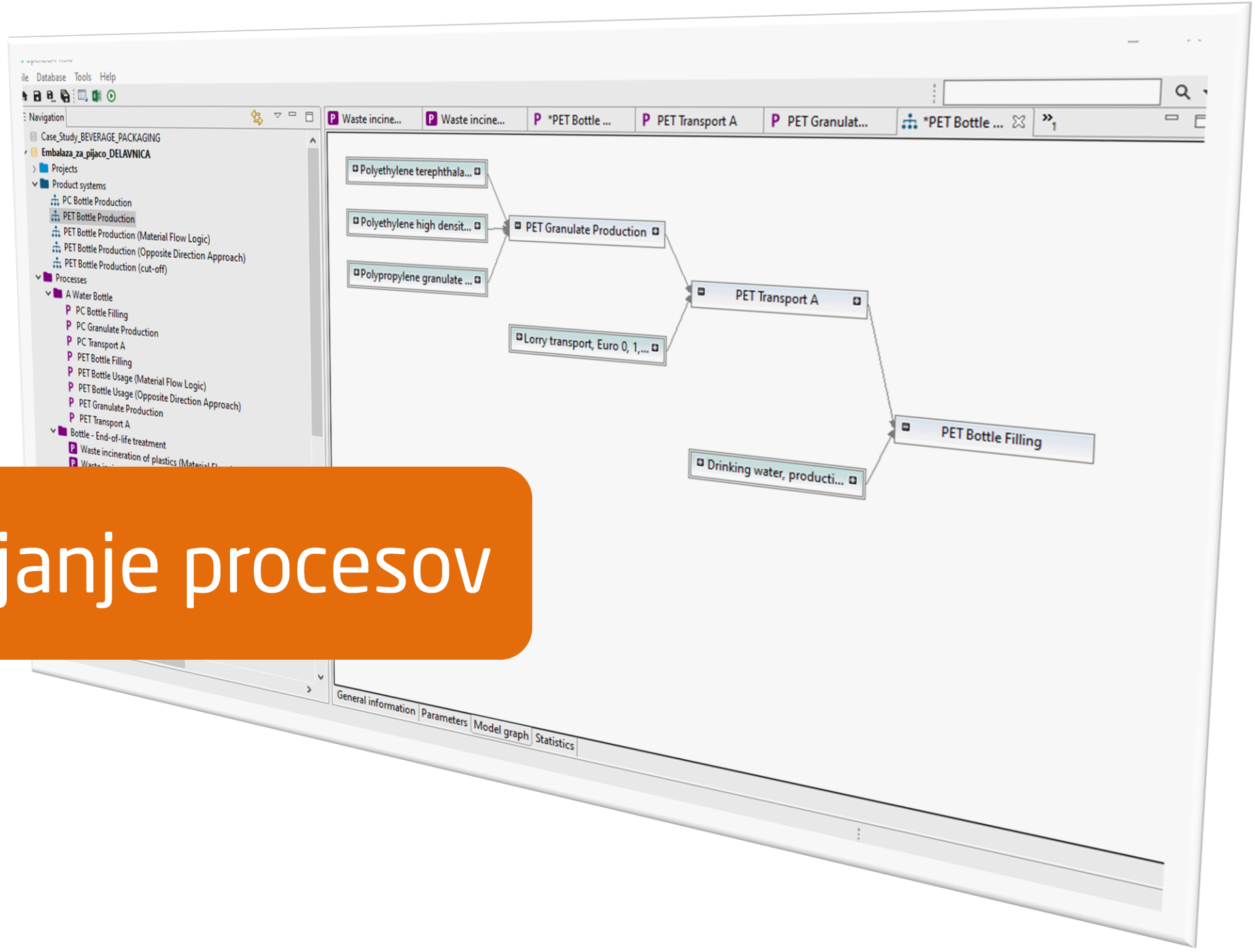
- Poiščite kateri koli element iz baze podatkov



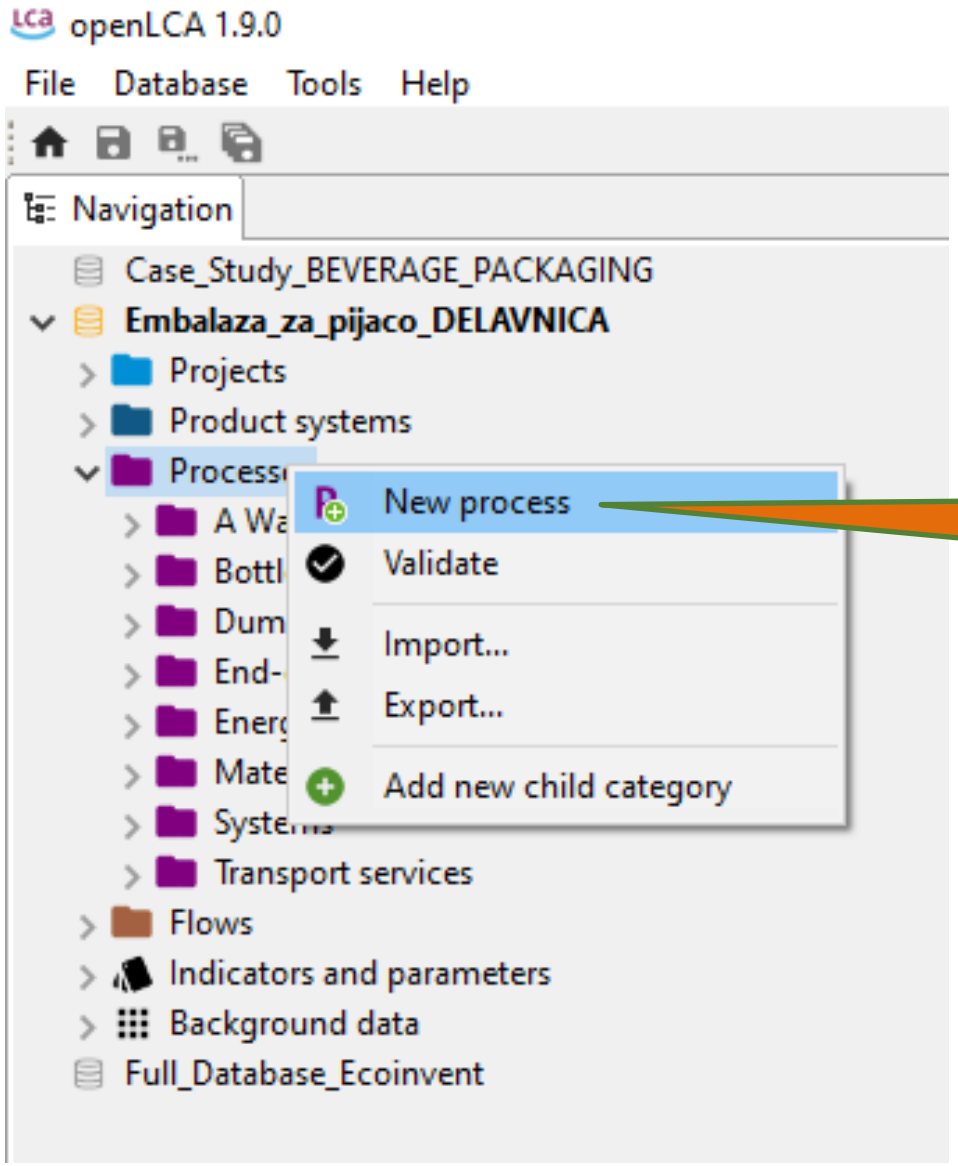
Vaja 3: Podatki o toku

- Odprite produktni tok “Acetic acid, at plant”.
- V katerih procesih znotraj vaše aktivne baze podatkov je ta tok vhodni tok?
- V katerih procesih je izhodni tok?
- 5 minut

Ustvarjanje procesov

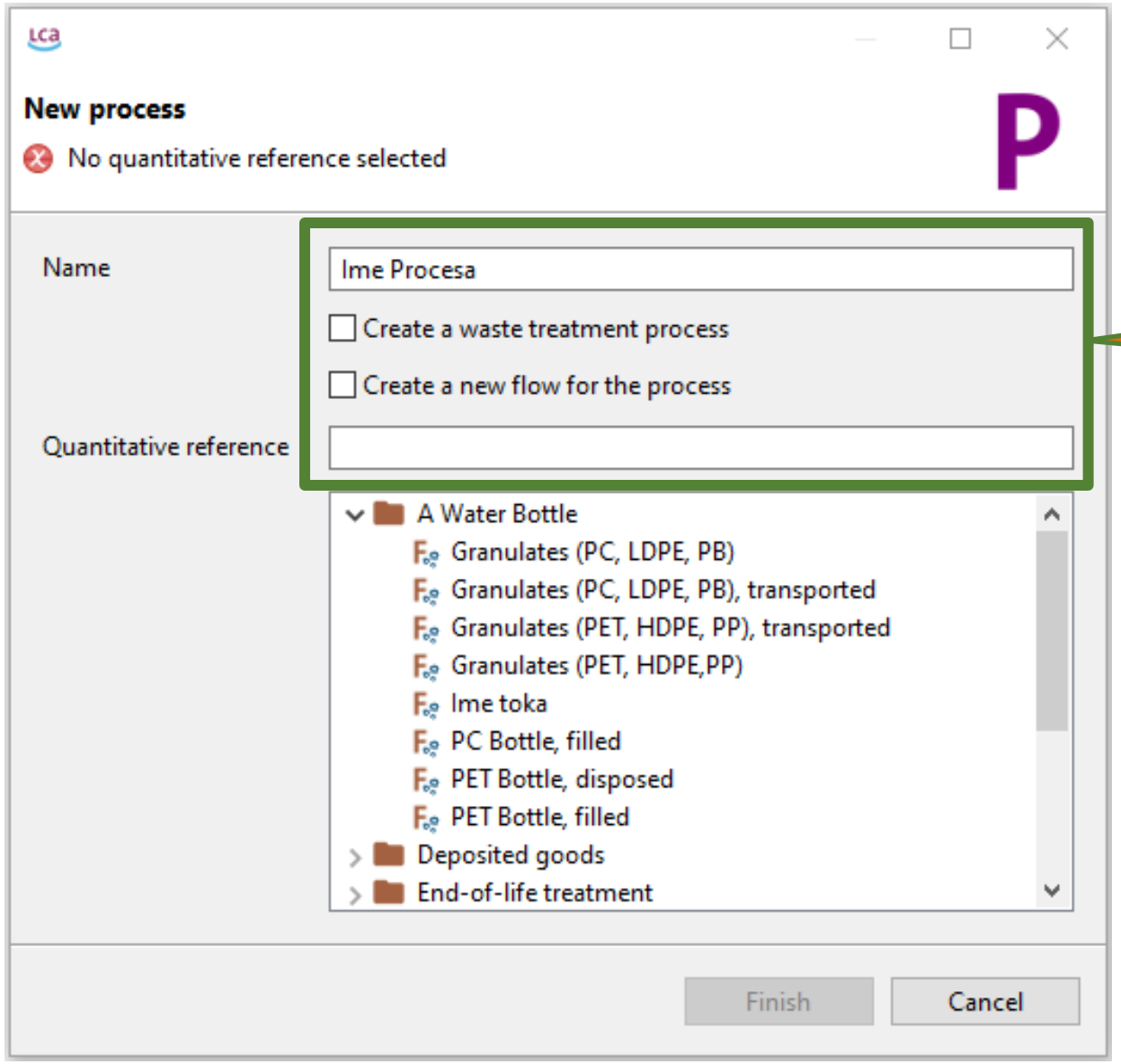


Procesi: ustvarjanje novega procesa (I)



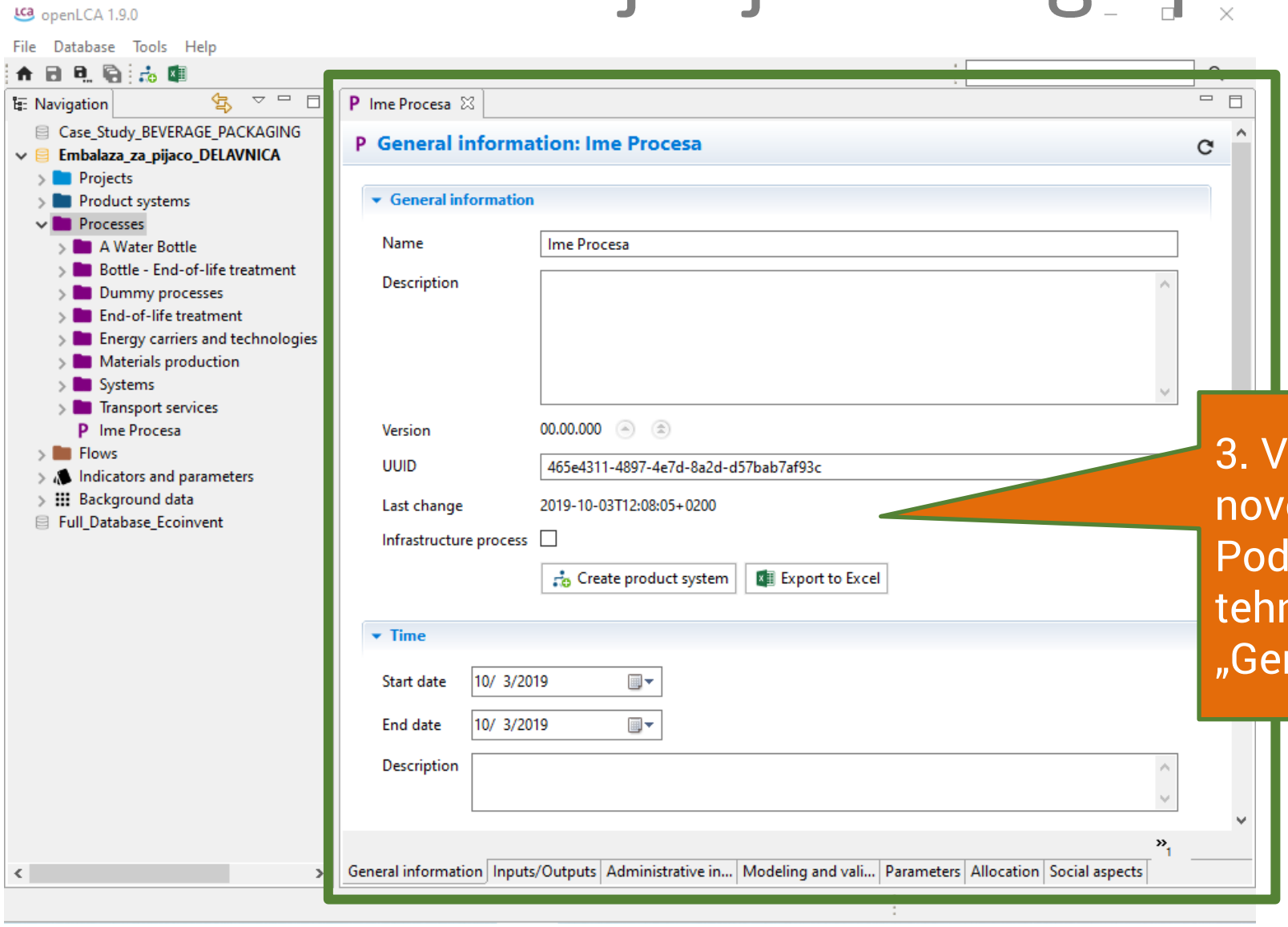
1. z desno miškino tipko kliknite mapo „ Processes“, izberite „ create new process“.

Procesi: ustvarjanje novega procesa (II)



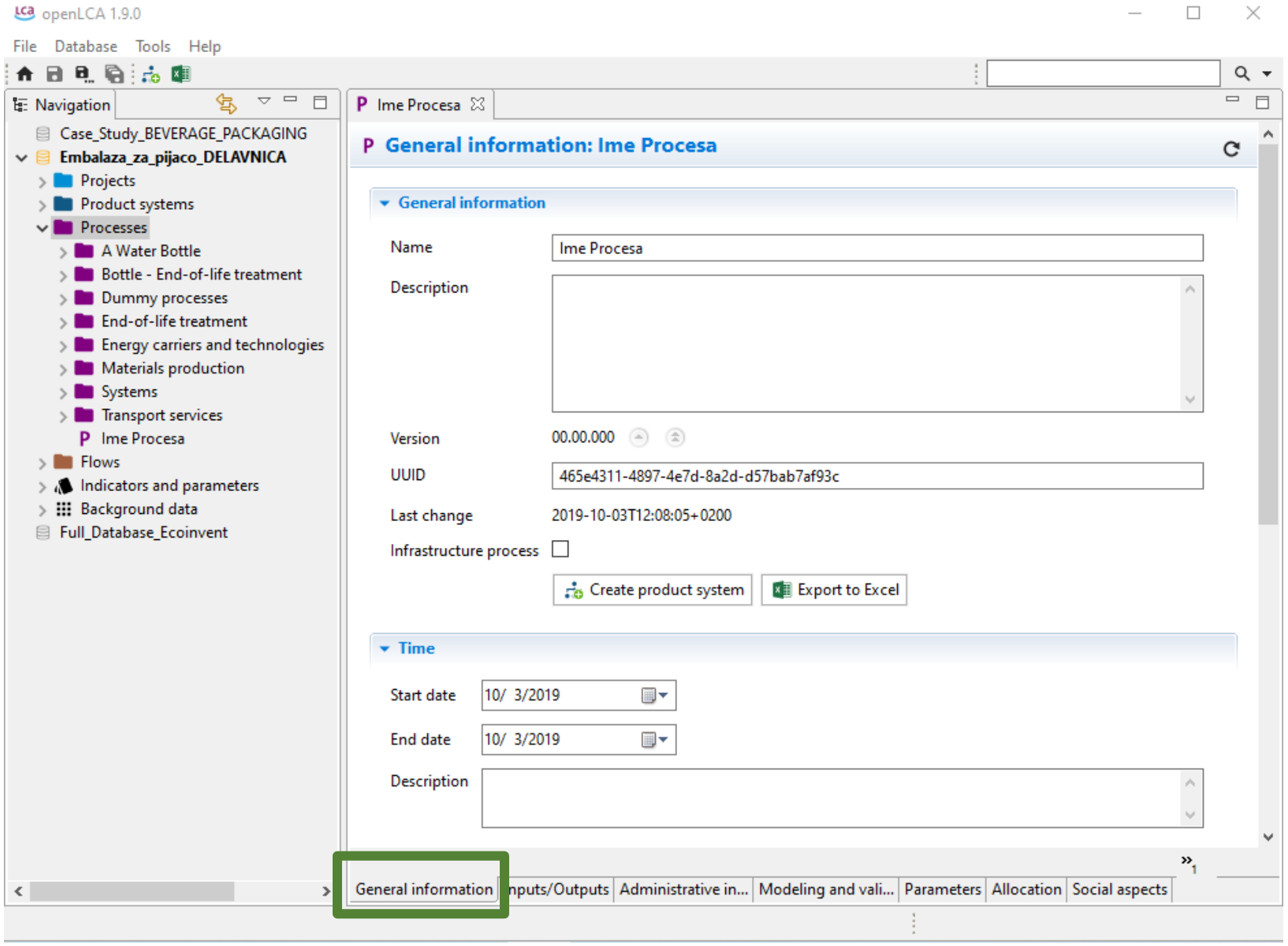
2. Poimenujte proces in izberite količinsko referenco

Procesi: ustvarjanje novega procesa (III)

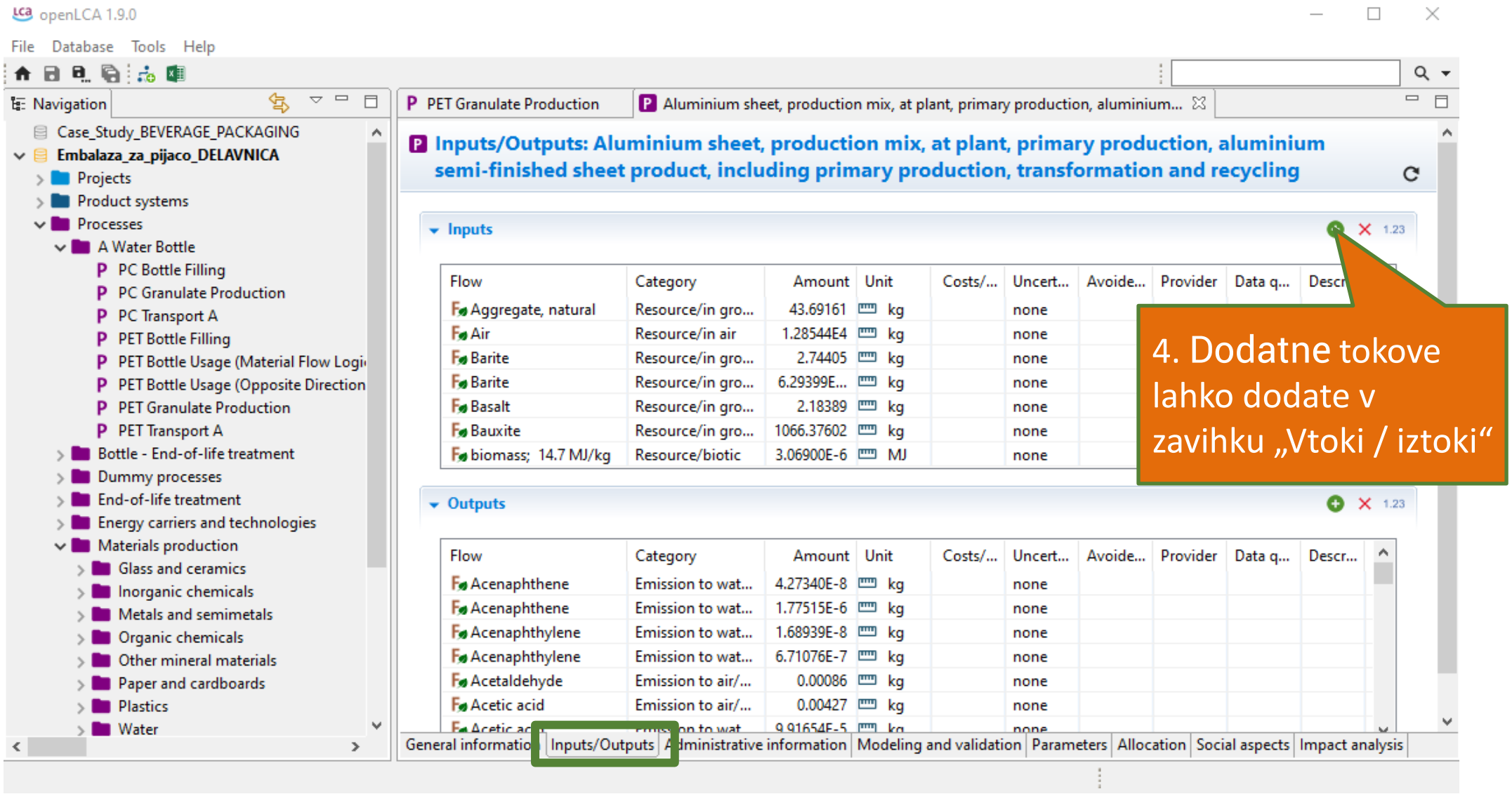


3. V urejevalniku se bo odprlo novo okno procesa.
Podatki o opisu, času, geografiji, tehnologiji ipd. so v zavihku „General information„.

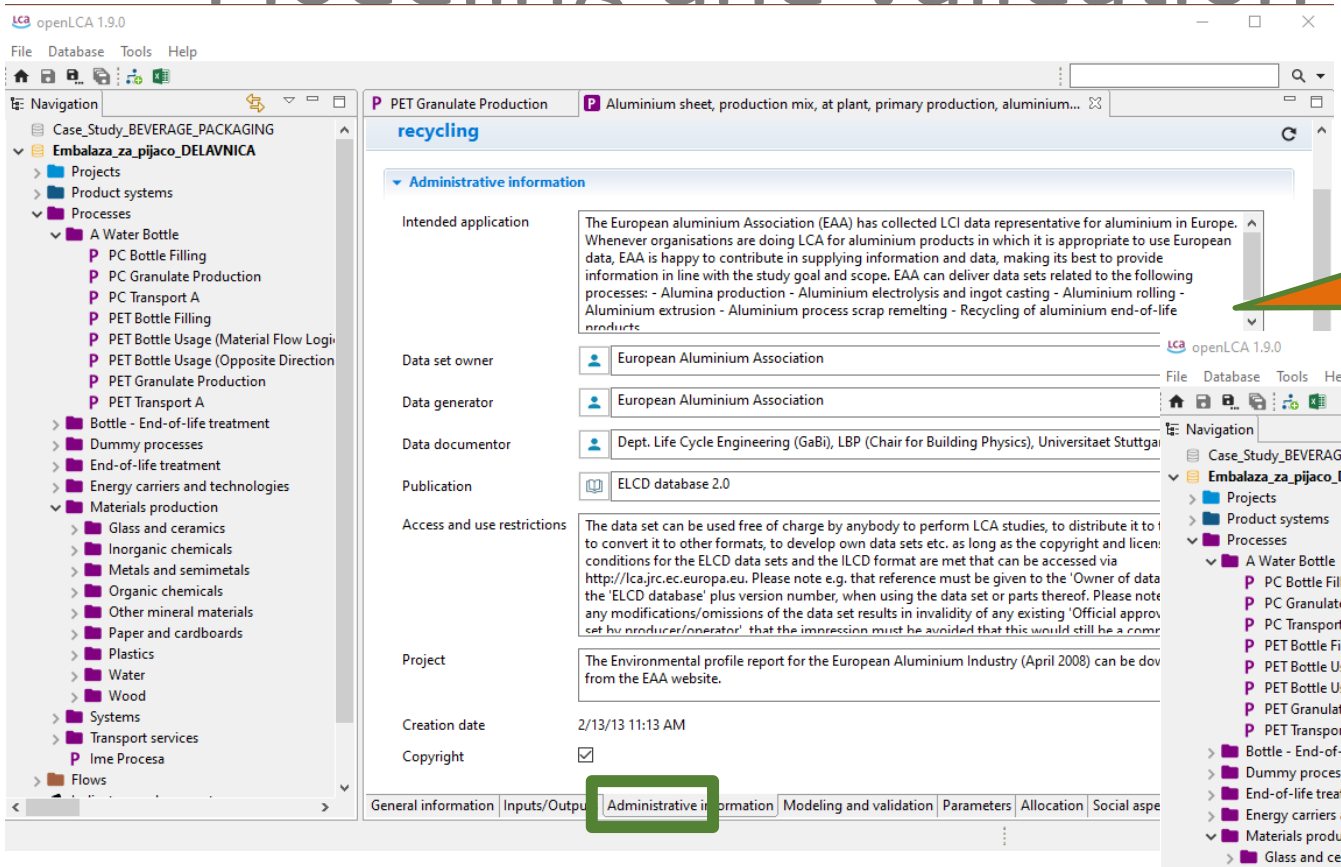
Proces: splošne informacije



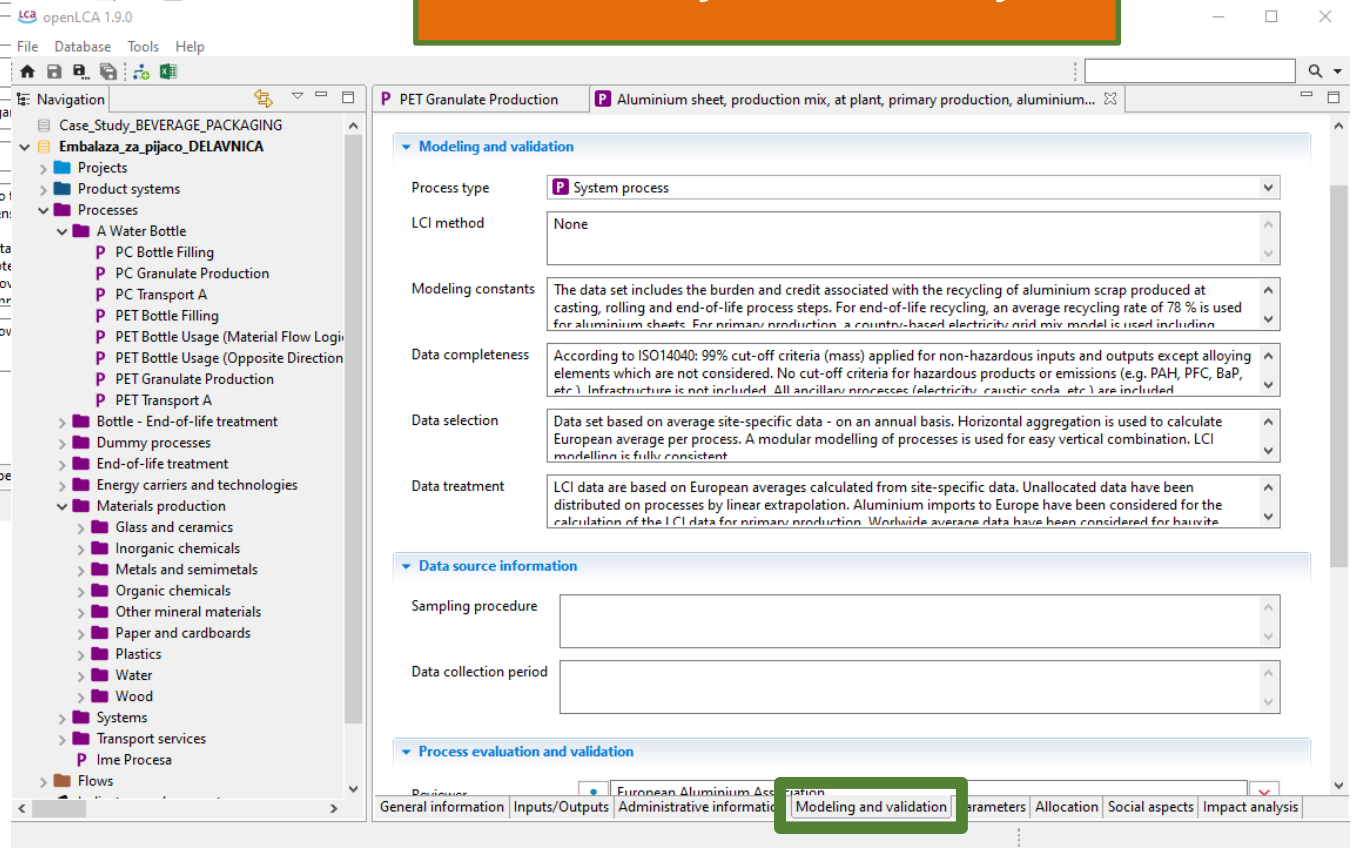
Proces: vtoki / iztoki



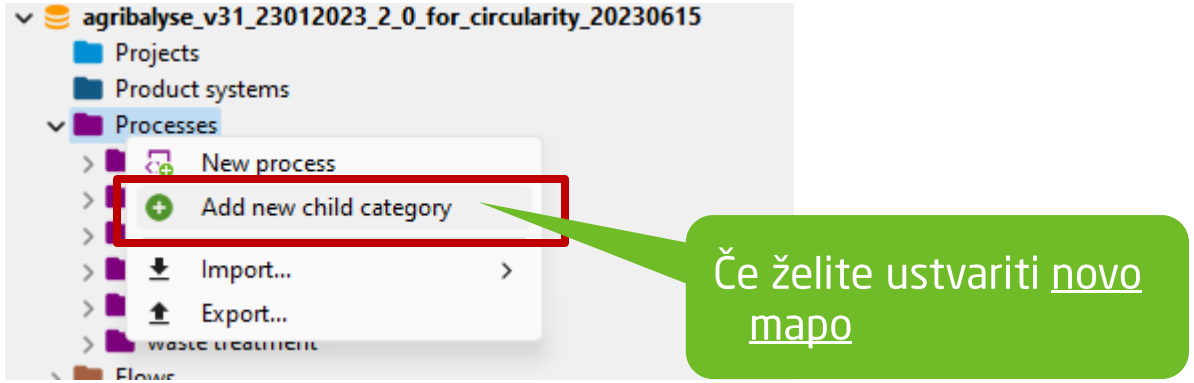
Proces: “Administrative information” in “Modeling and validation“



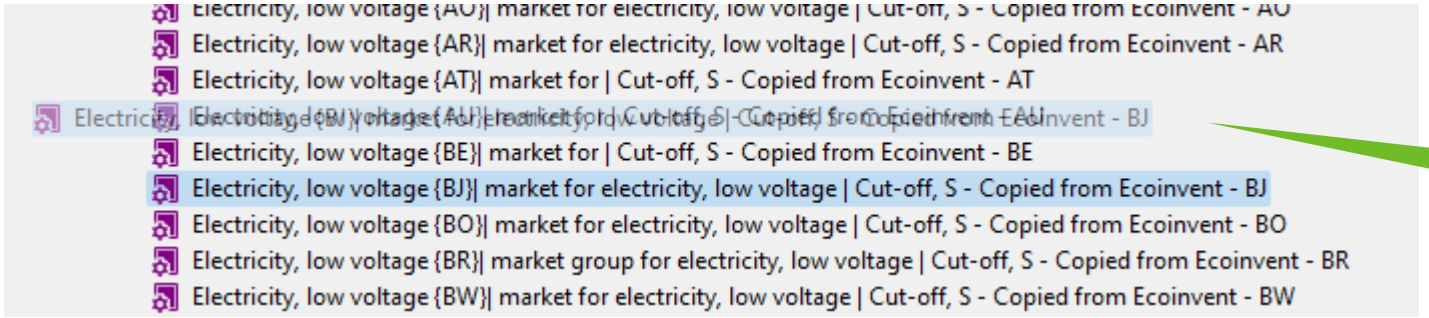
5. Dodatni metapodatki so lahko vključeni v zavihka »Administrativne informacije« in »Modeliranje in validacija«



★ Dodatna funkcionalnost



Če želite ustvariti novo mapo



Nabore podatkov

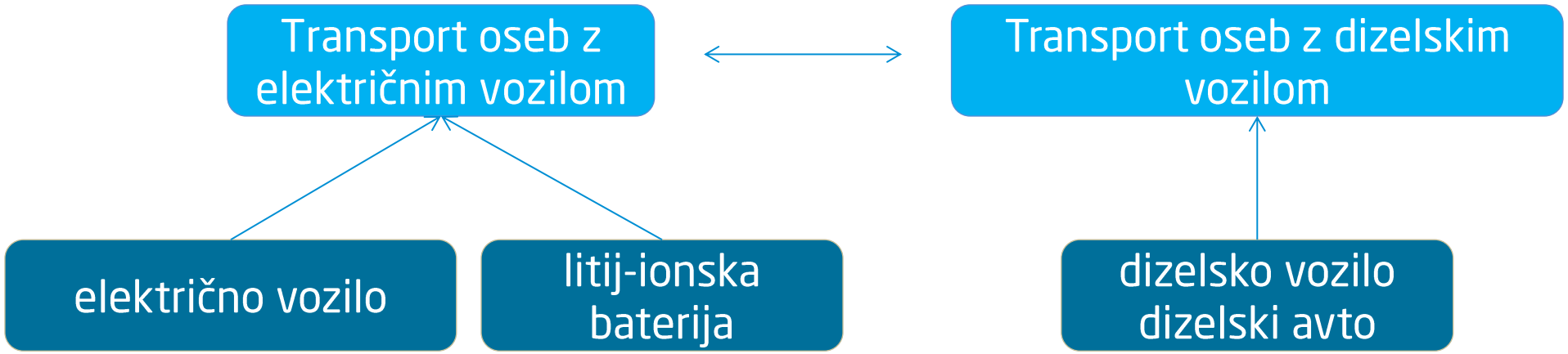
Kako se bo vaja nadaljevala?

Pregledali bomo študijo o električnem vozilu, kjer bomo:
- ustvarili proces za proizvodnjo baterije,
- izračunali rezultate in jih analizirali,
- na koncu primerjali električno vozilo z dizelskim vozilom.

Med vsemi temi diapozitivi bomo raziskali kar nekaj učnih vsebin, prosimo za potrpljenje!

Študija primera: Litij-ionske baterije v električnih vozilih

- FE: 100.000 p km



Primerjava dveh sistemov:

- **Transport oseb z električnim vozilom**
  - električno vozilo
  - litij-ionska baterija
- **Transport oseb z dizelskim vozilom**
  - dizelsko vozilo

Študija primera : Predpostavke

Li- ion baterija :

Značilnosti baterije	
Teža	326 kg
Količina celic	192p do 1,45 kg
Gostota energije	70 Wh /kg
Življenjska doba izdelka	1500 ciklov obremenitve
Poraba	17,115 kWh/100 km
Domet križarjenja	134,12 km/cikel obremenitve
Skupni doseg križarjenja	200.000 km
Potrebna količina baterije za 100.000 km	0,5 predmeta

Avtomobili:

Lastnosti avtomobila	e-avto	dizelski avto
Teža	1.381 kg	1.384 kg
Življenjska doba izdelka	400.000 km	400.000 km

Vaja 4a:
Faza proizvodnje baterije – Ustvarjanje procesa

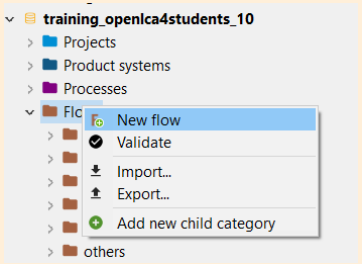
Ustvarite proces »Proizvodnja paketa baterij« za proizvodnjo 1 paketa baterij s funkcijami, določenimi v predpostavkah:

preveri enote!

Vhodni tok	**Količina**
Elektrika, v omrežju, CN	35.208 kWh
Baterijska celica, litij-ionska baterija	192 predmetov
Vroče valjana pločevina, jeklo, v obratu - ZDA	47 kg
Transport, čezoceanska tovorna ladja, povprečna mešanica goriva - RNA	2546,06 tkm
Tiskana ožična plošča	537,6 g
transport, kombinirani tovornjak, na dizelski pogon - US	332,52 tkm
Izhodni tok	**Količina**
Baterijski paket	1 element
Toplota, odpadki (osnovni tok -> zrak -> nedoločeno)	126.162 MJ

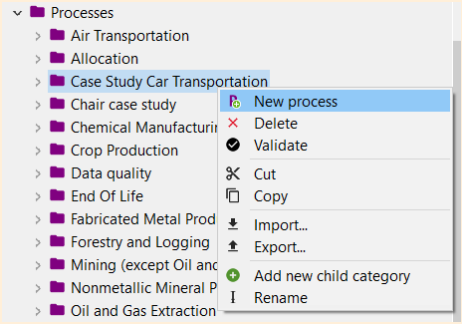
Namig!

- Najprej ustvarite tok izdelka »baterija«



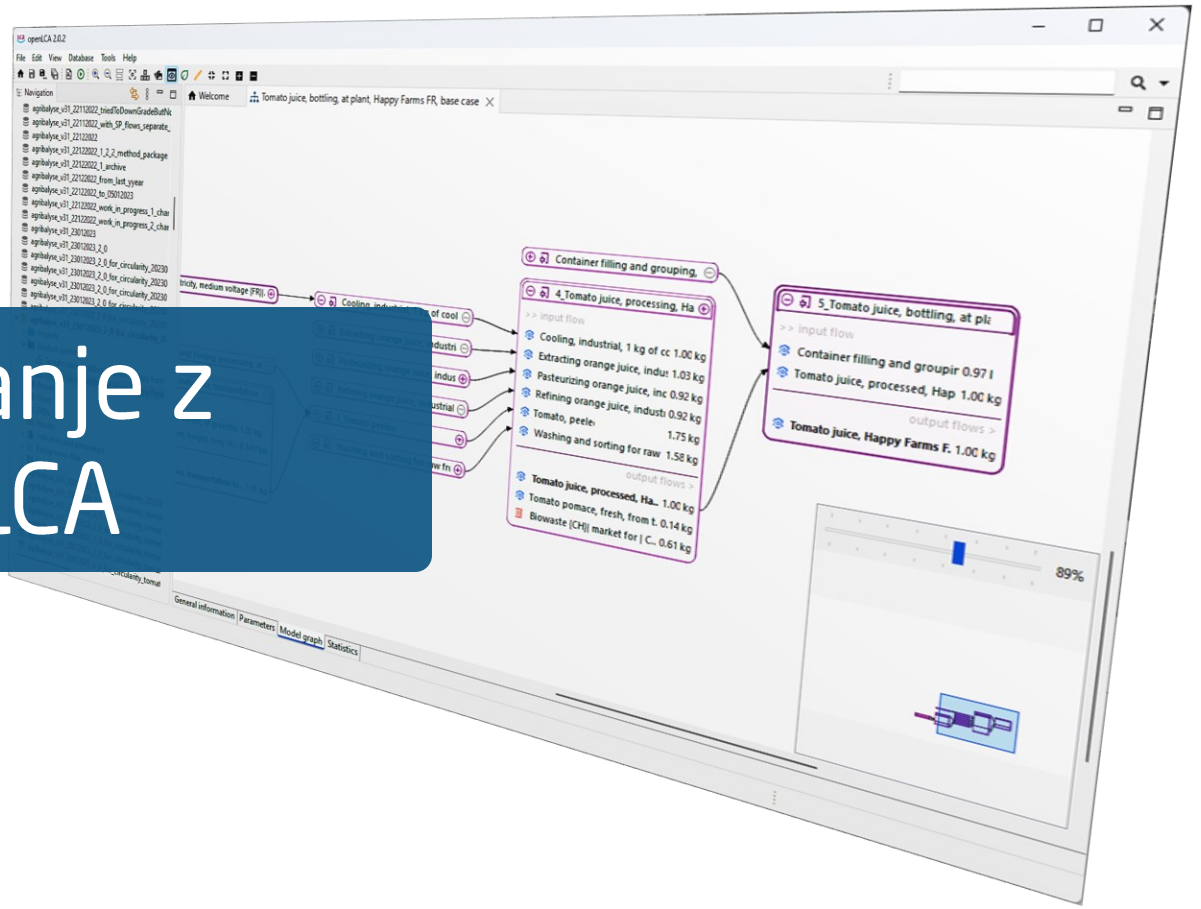
Lastnost referenčnega toka: število elementov

- Ustvarite proces v mapi »Case Study Car Transportation« z uporabo toka »Battery pack« kot kvantitativne reference.



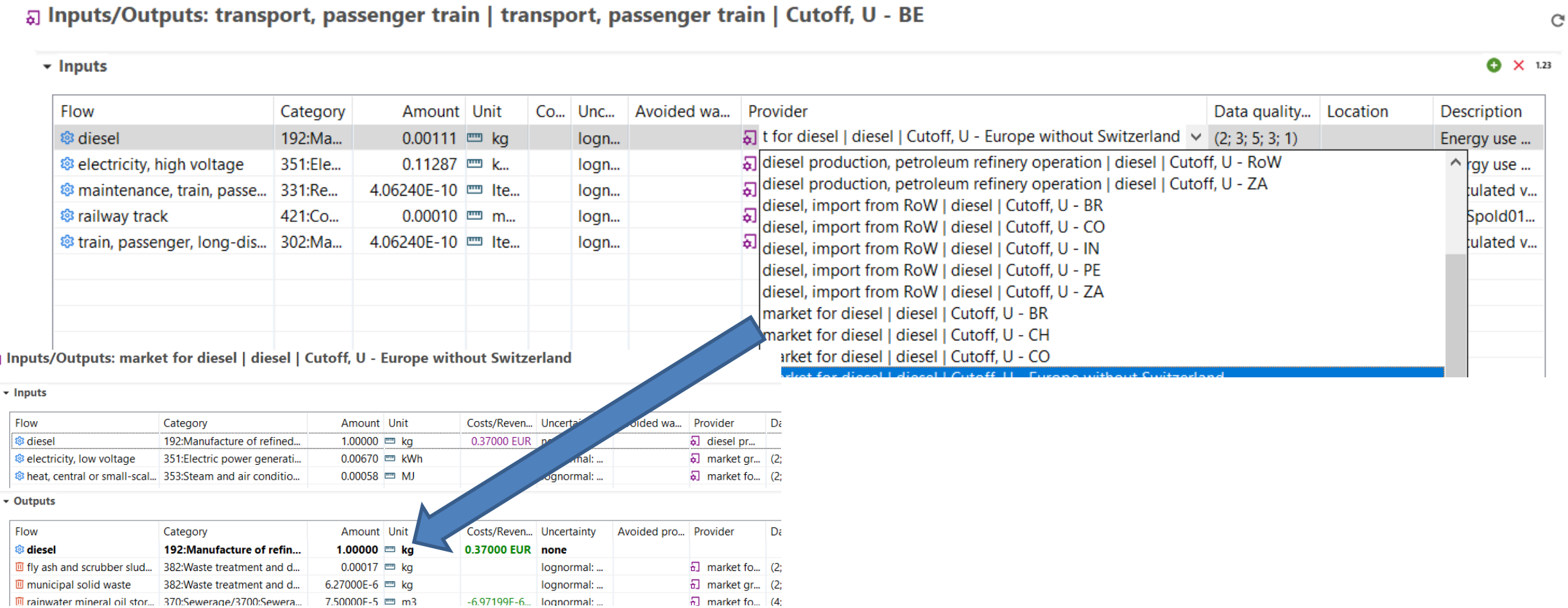
- procesu dodajte preostale vhode in izhode .
- Dodajte količine in prilagodite enote.

Modeliranje z openLCA

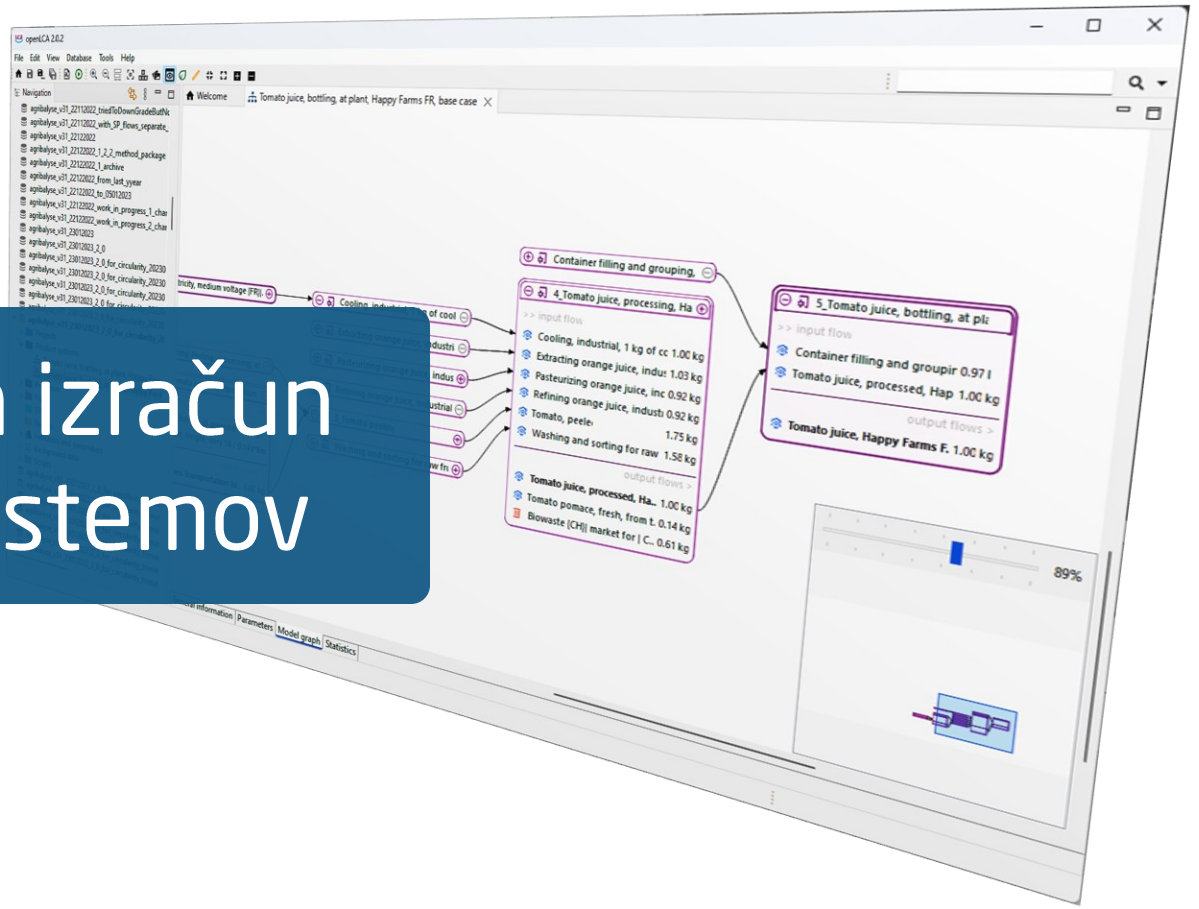


Modeliranje s produktnimi tokovi

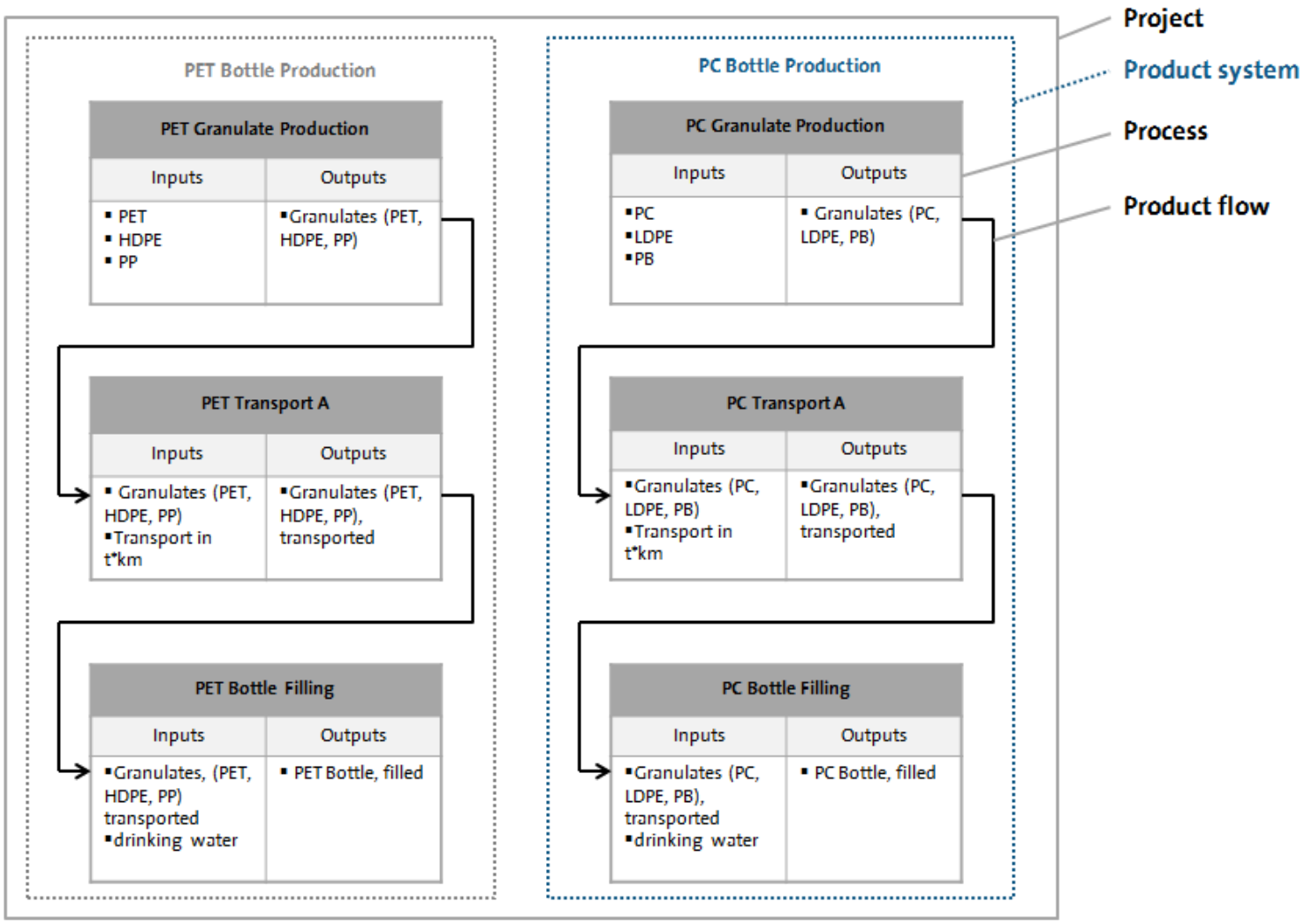
- Privzeti dobavitelj je lahko nastavljen za vsako menjavo (Exchange)
- Dobavitelj je proces, ki zagotavlja ta produkt (kot izhod)



Ustvarjanje in izračun produktnih sistemov



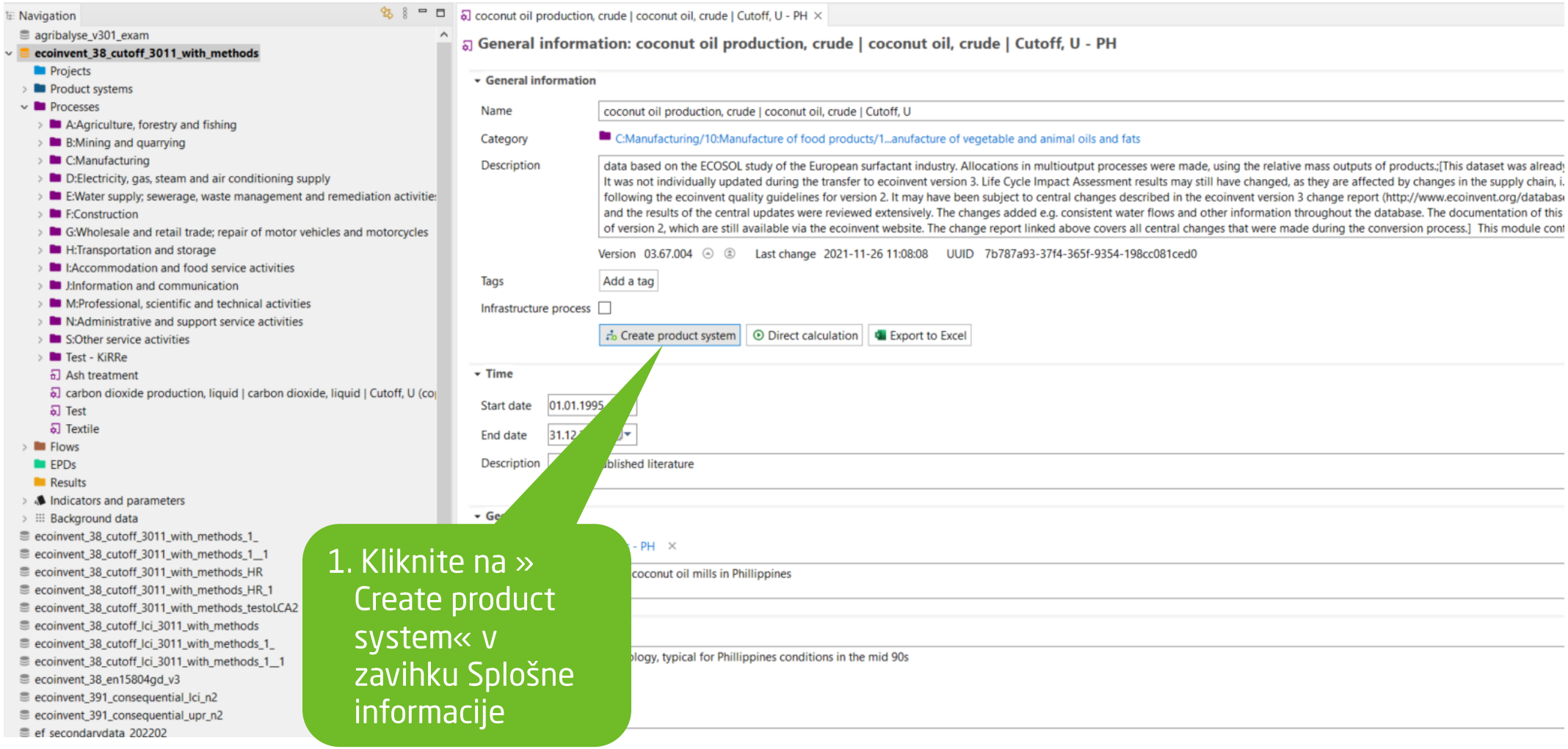
Modeliranje v openLCA: produktni sistem



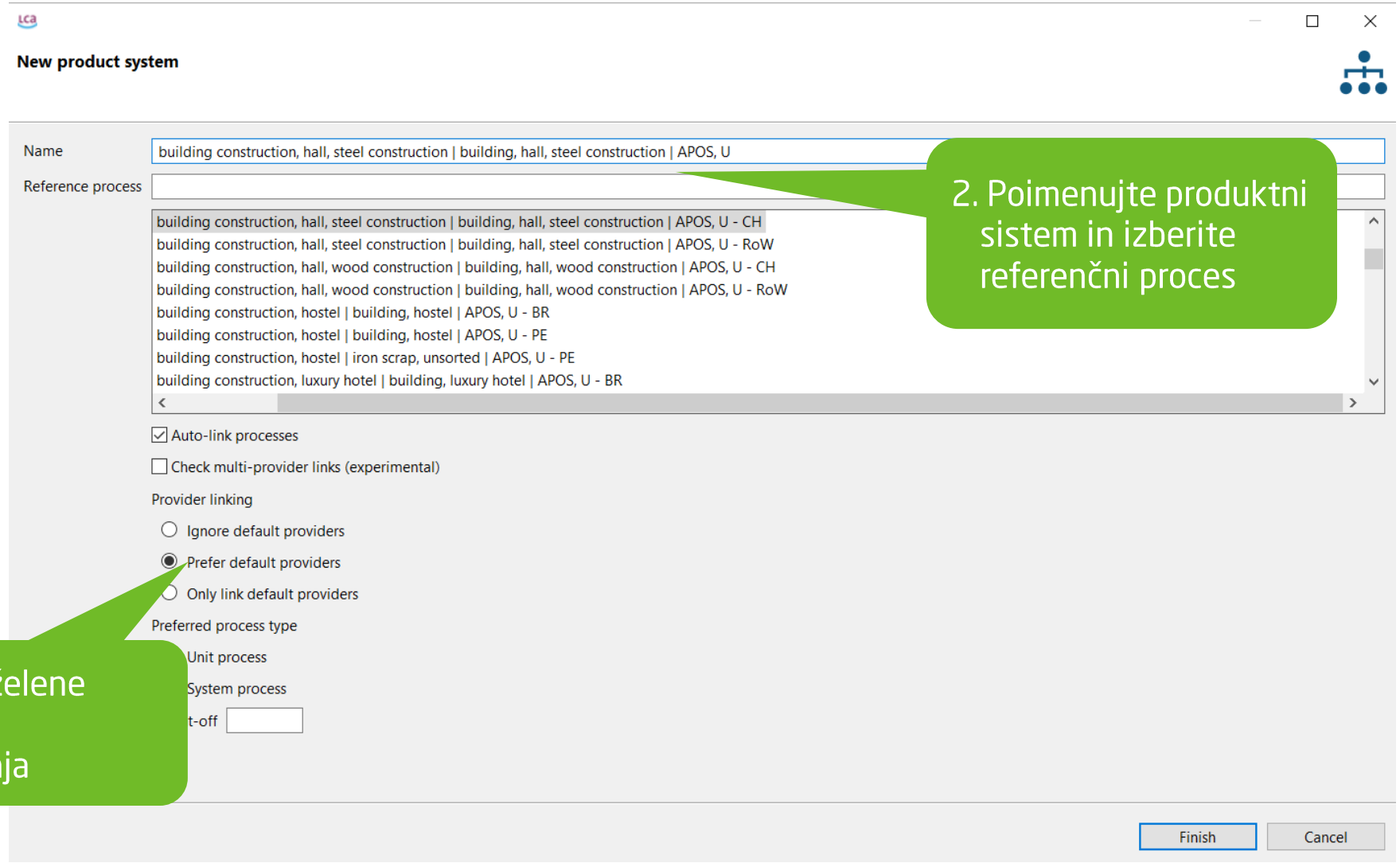
Produktni sistem: Ustvarjanje

Produktni sistem: Ustvarjanje

1. Kliknite na »Ustvari produktni sistem« v zavihku Splošne informacije



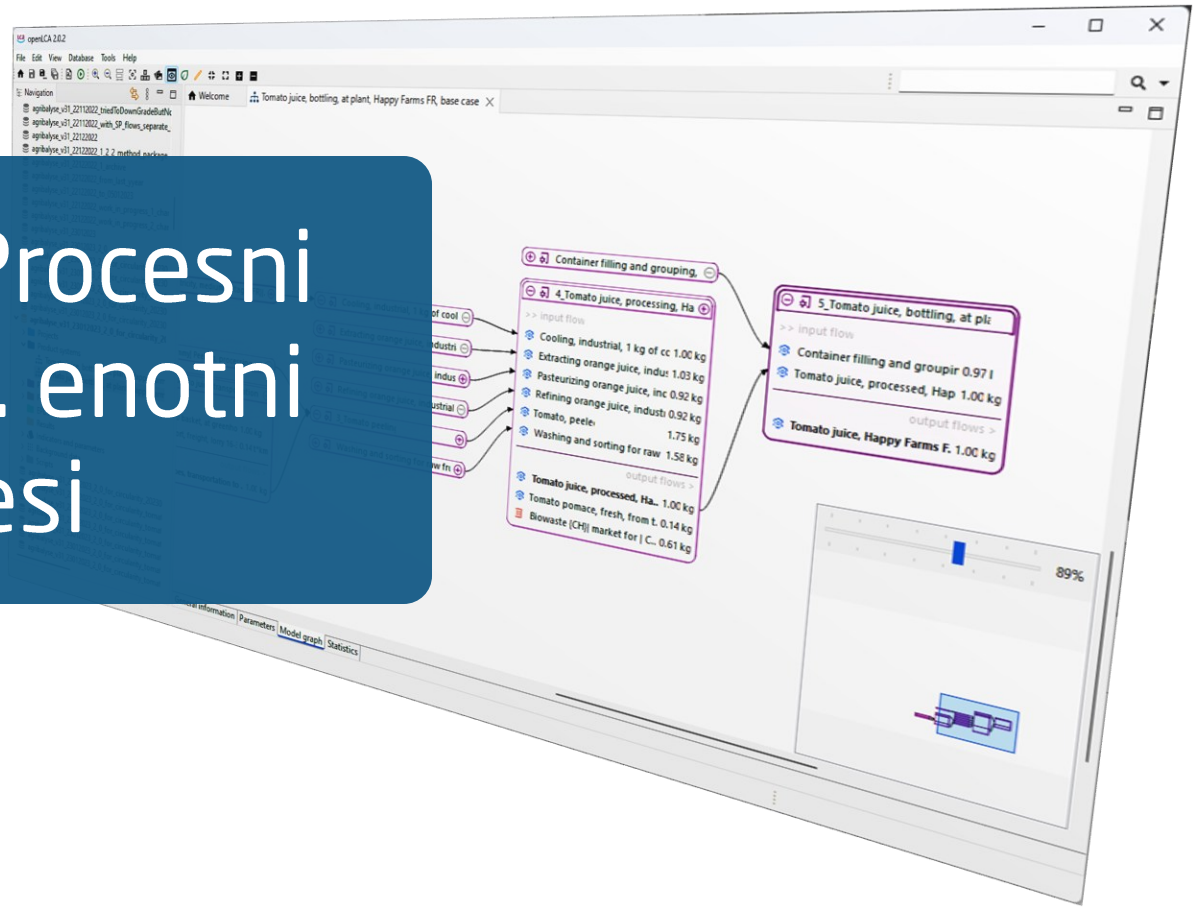
Izdelek sistem: Stvarjenje (II)



2. Poimenujte produktni sistem in izberite referenčni proces

3. Izberite želene možnosti modeliranja

Dodatek: Procesni sistemi vs. enotni procesi



Kakšna je razlika?

Oba procesa sta namenjena proizvodnji koles

Inputs/Outputs: bicycle production | bicycle | Cutoff, U - RER

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Re...	Uncertai...	Avoidec
Aluminium	Resource/in ground	6.22153	kg		none	
Anhydrite	Resource/in ground	1.31351E...	kg		none	
Antimony	Resource/in ground	2.24515E...	kg		none	
Argon-40	Resource/in air	0.02252	kg		none	
Arsenic	Resource/in ground	7.53473E...	kg		none	
Barium	Resource/in ground	0.06701	kg		none	
Basalt	Resource/in ground	0.00900	kg		none	
Borax	Resource/in ground	1.04062E...	kg		none	
Boron	Resource/in ground	8.36654E...	kg		none	
Bromine	Resource/in water	1.35318E...	kg		none	
Cadmium	Resource/in ground	1.50582E...	kg		none	
Calcite	Resource/in ground	4.12170	kg		none	

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Re...	Uncertai...	Avoidec
1,2-Dichlorobenze...	Emission to air/high ...	2.98856E...	kg		none	
1,2-Dichlorobenze...	Emission to water/su...	9.07175E...	kg		none	
1,3-Dioxolan-2-one	Emission to water/u...	1.35174E...	kg		none	
1,4-Butanediol	Emission to air/high ...	2.17547E...	kg		none	
1,4-Butanediol	Emission to water/su...	5.00358E...	kg		none	
1-Pentanol	Emission to air/high ...	1.43931E...	kg		none	
1-Pentanol	Emission to water/su...	3.45437E...	kg		none	
1-Pentene	Emission to air/high ...	1.67038E...	kg		none	
1-Pentene	Emission to water/su...	2.61042E...	kg		none	
2,2,4-Trimethyl pe...	Emission to air/unsp...	9.16497E...	kg		none	
2,4-D	Emission to air/low ...	6.56607E...	kg		none	
2,4-D	Emission to soil/agri...	7.32983E...	kg		none	

General information | Inputs/Outputs | Administrative information | Modeling and validation | Parameters | Allocation

Inputs/Outputs: bicycle production | bicycle | Cutoff, U - RER

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	C
aluminium, wrought alloy	242:Manufacture of ...	7.53250	kg	
chromium steel removed by turning, average, co...	259:Manufacture of ...	0.15900	kg	
electricity, medium voltage	351:Electric power g...	6.89020	kWh	
heat, district or industrial, natural gas	353:Steam and air co...	13.58025	MJ	
heat, district or industrial, other than natural gas	353:Steam and air co...	0.19270	MJ	
injection moulding	222:Manufacture of ...	1.95750	kg	
polyethylene, high density, granulate	201:Manufacture of ...	1.95750	kg	
polyurethane, flexible foam	201:Manufacture of ...	0.03000	kg	
powder coat, aluminium sheet	259:Manufacture of ...	0.35000	m2	
road vehicle factory	410:Construction of ...	9.36930E...	Item(s)	
section bar extrusion, aluminium	242:Manufacture of ...	3.76630	kg	

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit
bicycle	**309:Manufacture o...**	**1.00000**	**Item...**
municipal solid waste	382:Waste treatment...	4.50000	kg
used bicycle	383:Materials recove...	1.00000	Item(s)
wastewater, average	370:Sewerage/3700:S...	0.00073	m3
wastewater, average	370:Sewerage/3700:S...	1.82394E...	m3
Water	Emission to air/unsp...	0.00011	m3

Oba procesa sta namenjena proizvodnji koles

Inputs/Outputs: bicycle production | bicycle | Cutoff, U - RER

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Re...	Uncertai...	Avoidec
Aluminium	Resource/in ground	6.22153	kg		none	
Anhydrite	Resource/in ground	1.31351E...	kg		none	
Antimony	Resource/in ground	2.24515E...	kg		none	
Argon-40	Resource/in air	0.02252	kg		none	
Arsenic	Resource/in ground	7.53473E...	kg		none	
Barium	Resource/in ground	0.06701	kg		none	
Basalt	Resource/in ground	0.00900	kg		none	
Borax	Resource/in ground	1.04062E...	kg		none	
Boron	Resource/in ground	8.36654E...	kg		none	
Bromine	Resource/in water	1.35318E...	kg		none	
Cadmium	Resource/in ground	1.50582E...	kg		none	
Calcite	Resource/in ground	4.12170	kg		none	

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Re...	Uncertai...	Avoidec
1,2-Dichlorobenze...	Emission to air/high ...	2.98856E...	kg		none	
1,2-Dichlorobenze...	Emission to water/su...	9.07175E...	kg		none	
1,3-Dioxolan-2-one	Emission to water/u...	1.35174E...	kg		none	
1,4-Butanediol	Emission to air/high ...	2.17547E...	kg		none	
1,4-Butanediol	Emission to wat... su...	5.00358E...	kg		none	
1-Pentanol	Emission t... ...	1.43931E...	kg		none	
1-Pentanol	Emi... ...u...	3.45437E...	kg		none	
1-Pentene					none	
1-Pentene					none	
2,2,4-Trimeth					none	
2,4-D					none	
2,4-D					none	

Sistemski proces

General information | Inputs/Outputs | Administrative information | Modeling and validation | Parameters | Allocation

Inputs/Outputs: bicycle production | bicycle | Cutoff, U - RER

Inputs

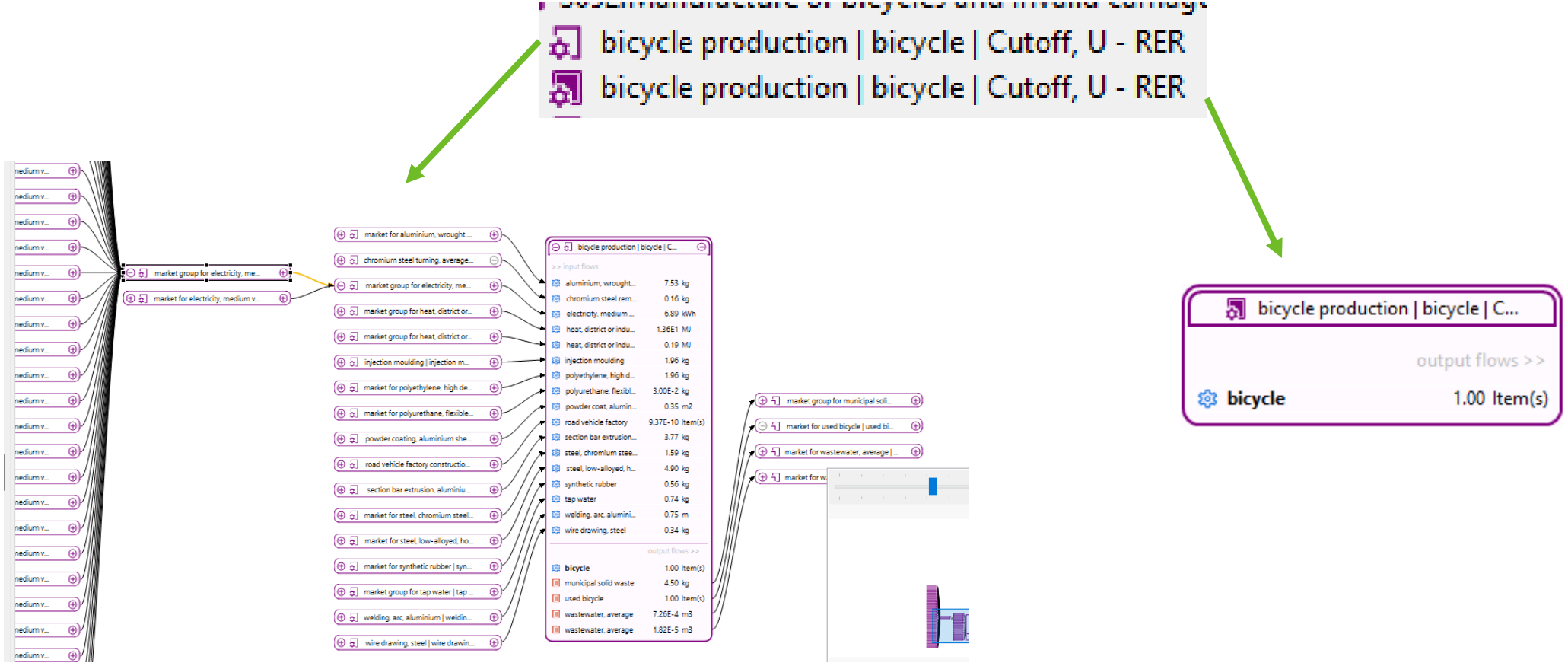
Flow	Category	Amount	Unit	C
aluminium, wrought alloy	242:Manufacture of ...	7.53250	kg	
chromium steel removed by turning, average, co...	259:Manufacture of ...	0.15900	kg	
electricity, medium voltage	351:Electric power g...	6.89020	kWh	
heat, district or industrial, natural gas	353:Steam and air co...	13.58025	MJ	
heat, district or industrial, other than natural gas	353:Steam and air co...	0.19270	MJ	
injection moulding	222:Manufacture of ...	1.95750	kg	
polyethylene, high density, granulate	201:Manufacture of ...	1.95750	kg	
polyurethane, flexible foam	201:Manufacture of ...	0.03000	kg	
powder coat, aluminium sheet	259:Manufacture of ...	0.35000	m2	
road vehicle factory	410:Construction of ...	9.36930E...	Item(s)	
section bar extrusion, aluminium	242:Manufacture of ...	3.76630	kg	

Outputs

Flow	Category	Amount	Unit
	09:Manufacture o...	**1.00000**	**Item...**
	2:Waste treatment...	4.50000	kg
	3:Materials recove...	1.00000	Item(s)
	0:Sewerage/3700:S...	0.00073	m3
	0:Sewerage/3700:S...	1.82394E...	m3
Water	Emission to air/unsp...	0.00011	m3

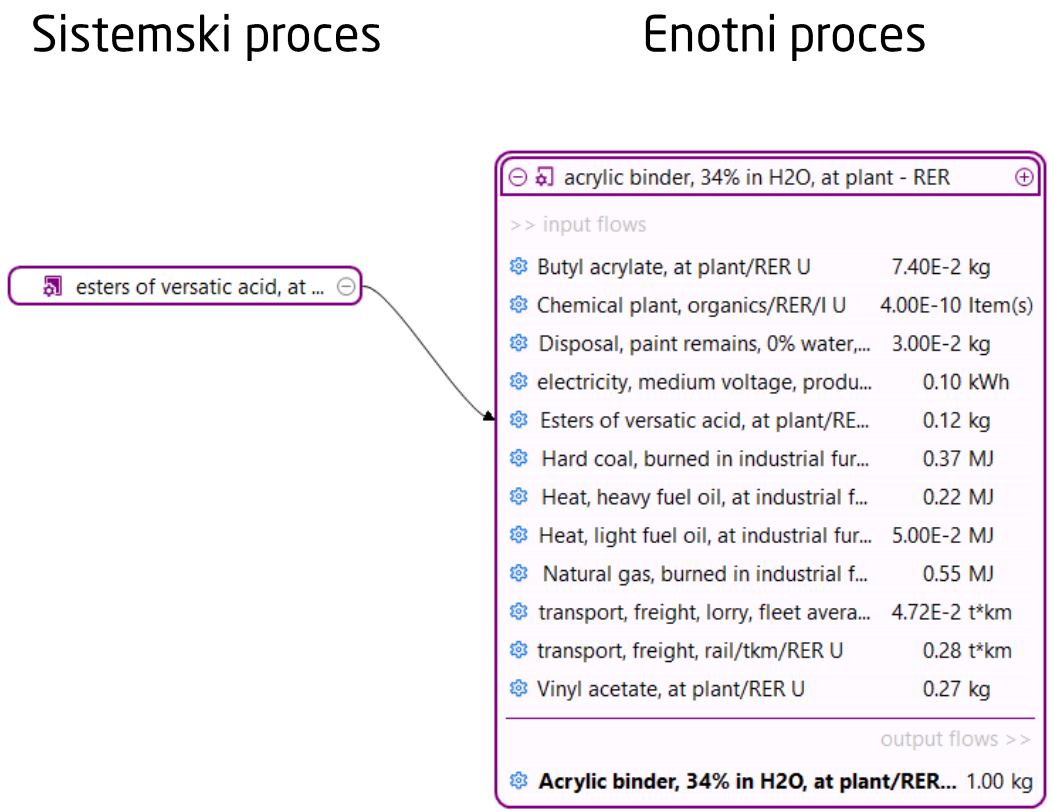
Enotni (unit) proces

Oba procesa sta namenjena proizvodnji koles (modelni graf)



Podatkovni nizi v LCI bazah podatkov

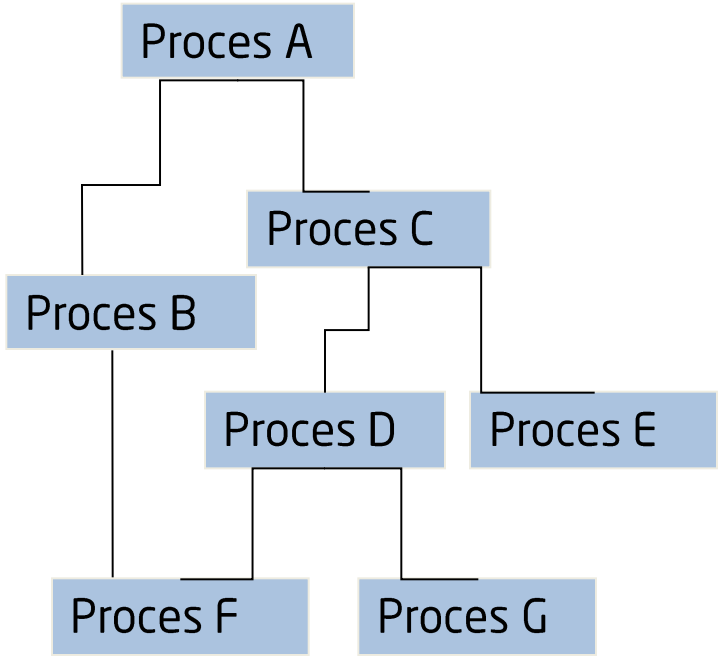
- Sistemski procesi v primerjavi z enotnimi procesi v modelnem grafu openLCA



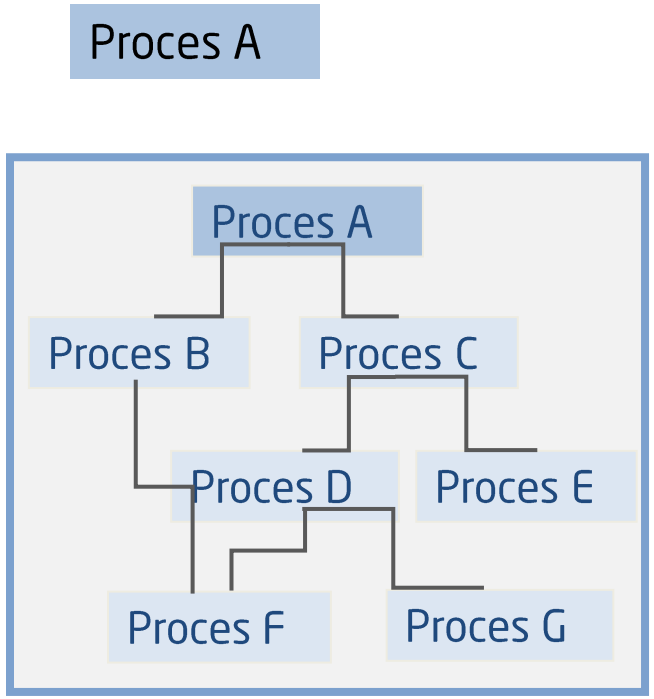
Podatkovni nizi v LCI bazah podatkov

- Baza podatkov Ecoinvent vključuje enotne in sistemske procese

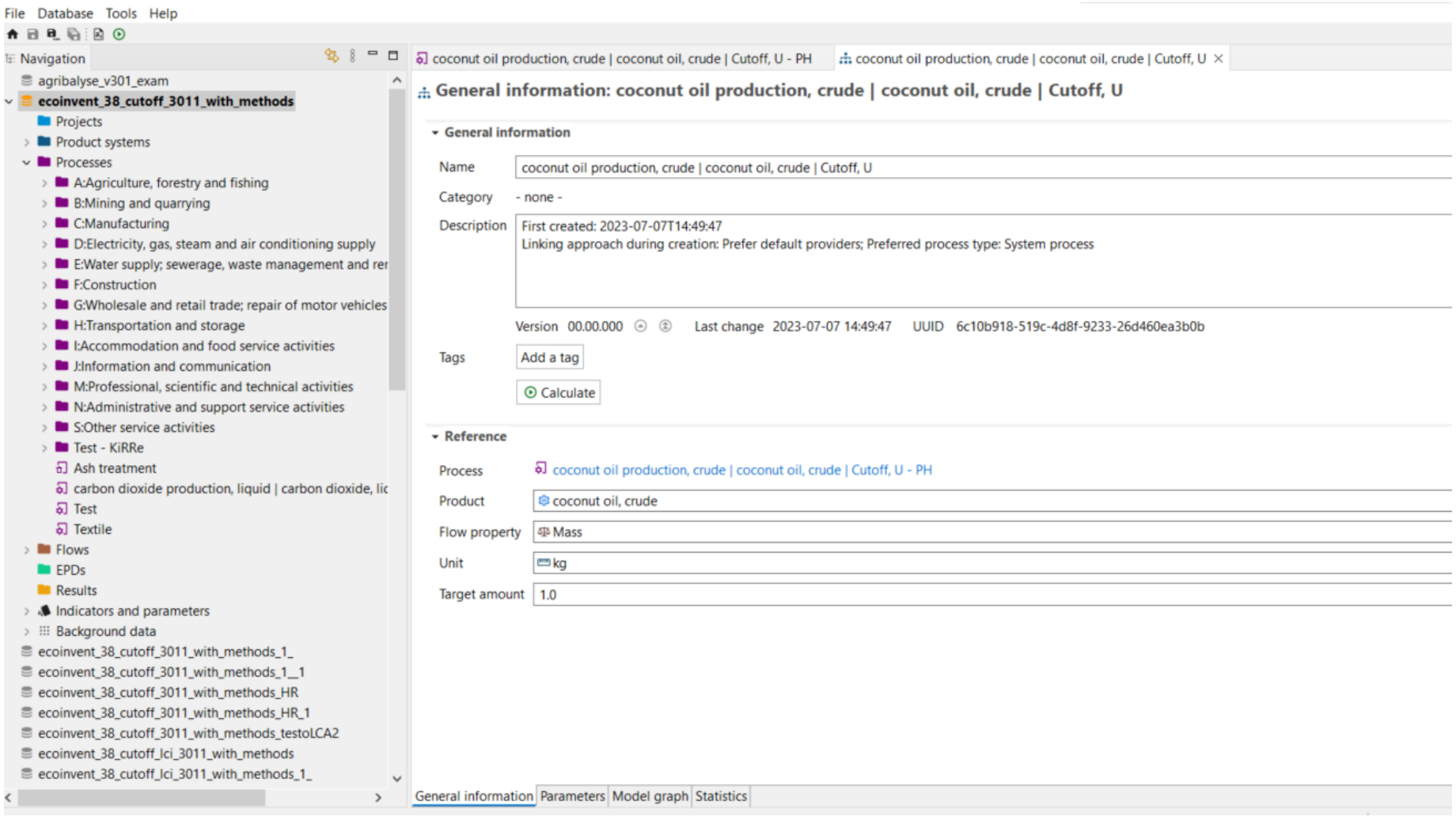
Enotni procesi: omrežje (za celovite analize LCA)



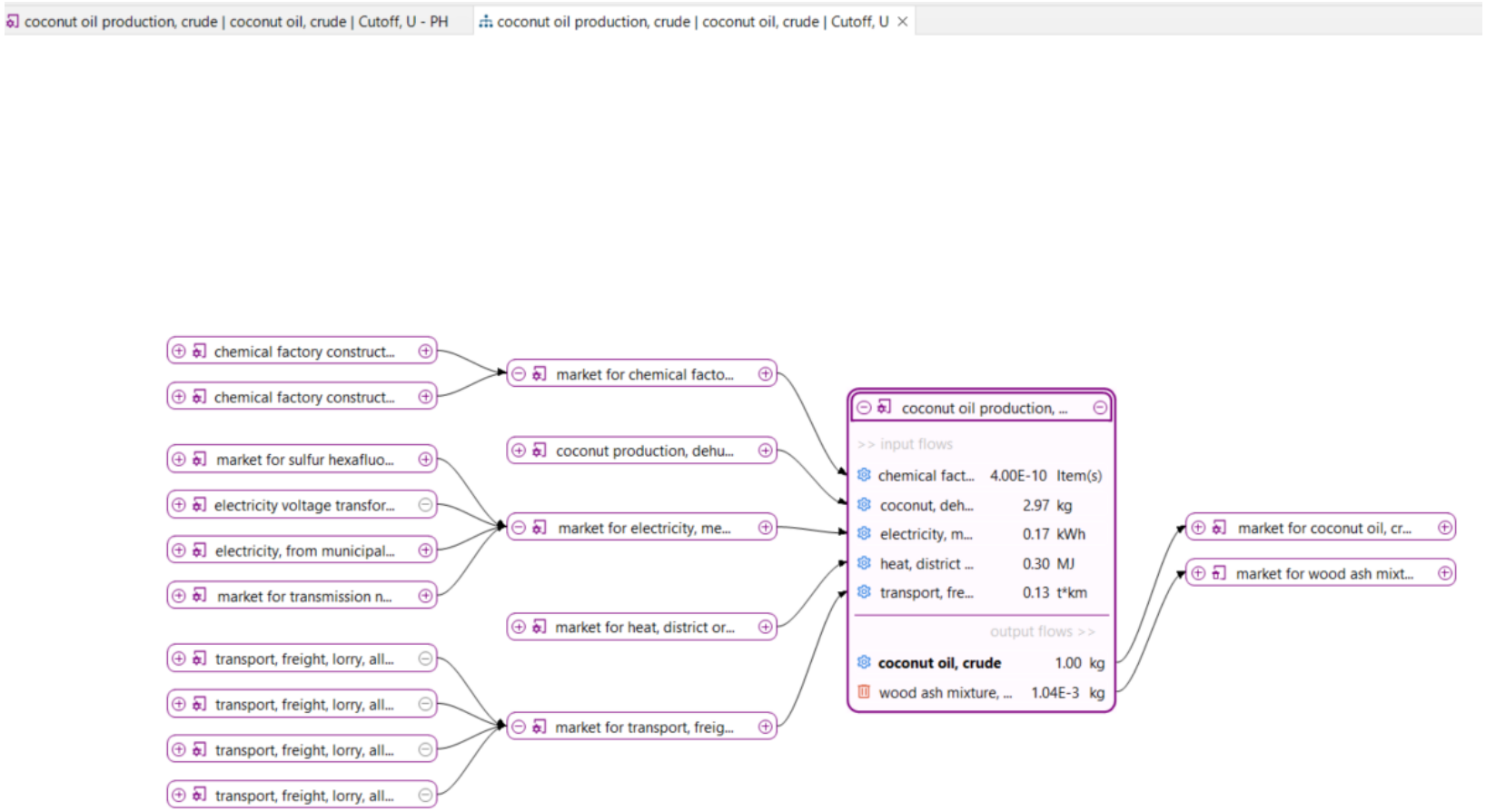
Sistemski (LCI) procesi: kumulativni podatki (za preliminarne ocene)



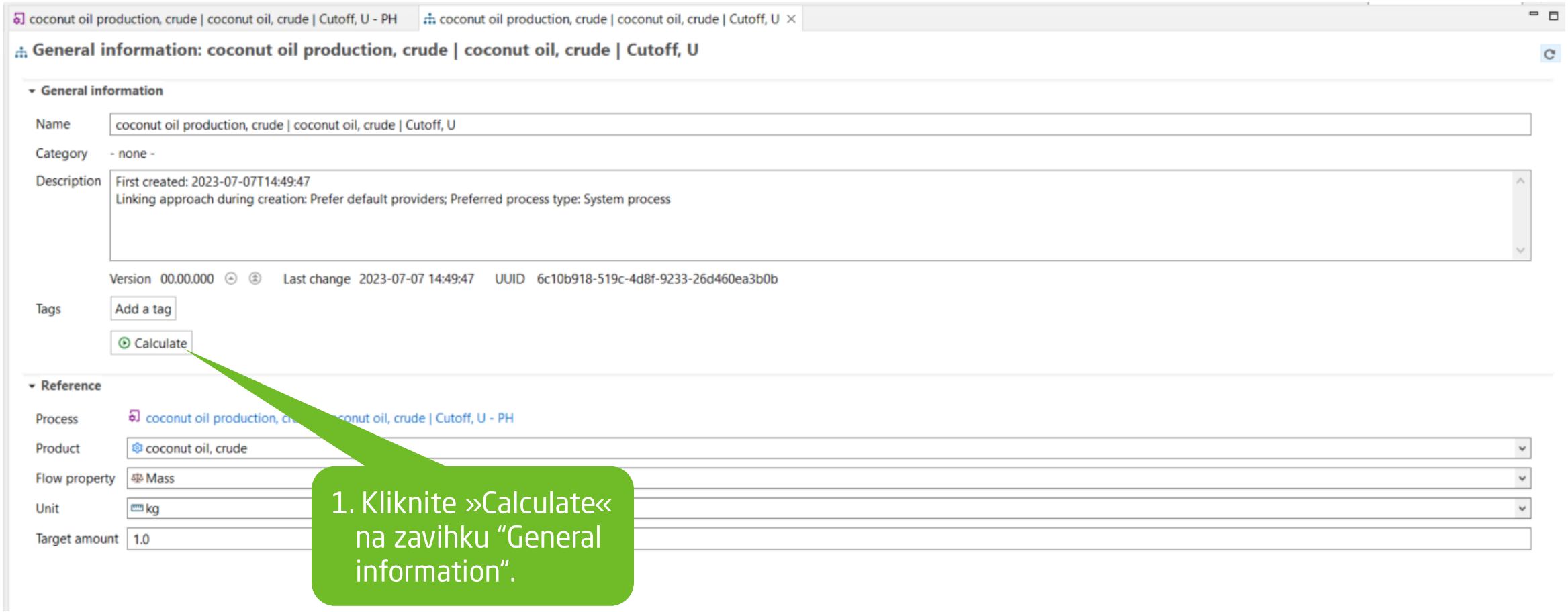
Sistem proizvoda: Splošne informacije



Sistem proizvoda: Modelni graf



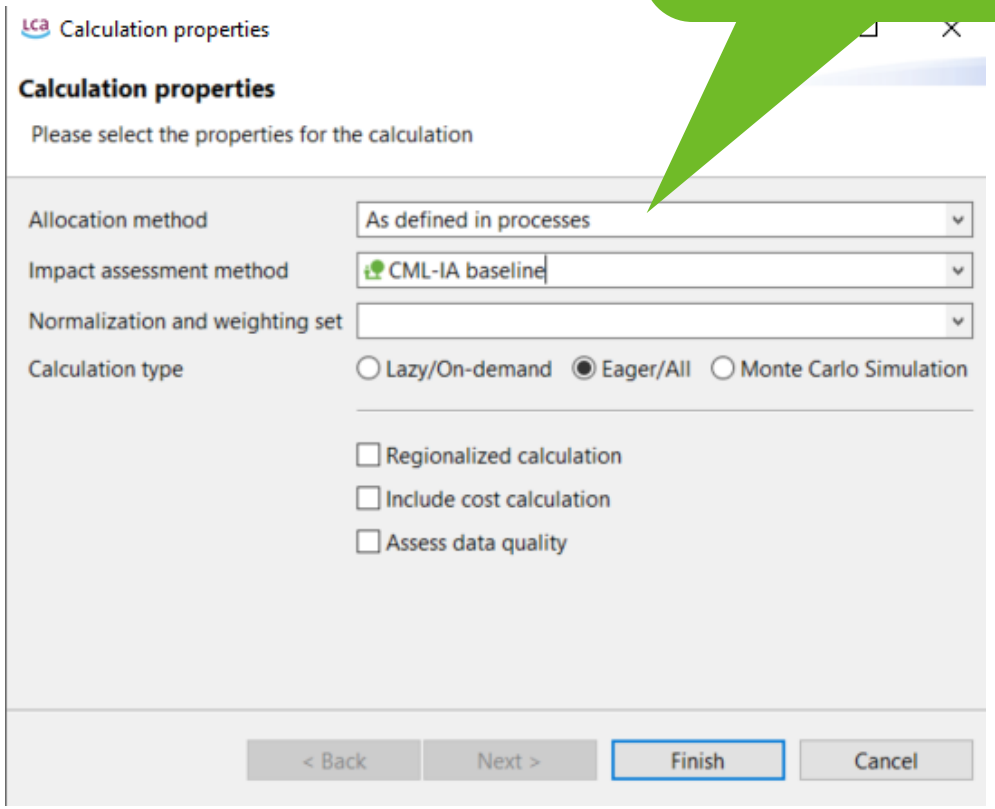
Sistem proizvoda: Izračun



Izračun rezultatov

- »Lazy/On-demand« izračuna rezultate sproti, »Eager/All« pa omogoča več zavihkov za vizualizacijo rezultatov.

2. Končne nastavitve: izberite metodo razmejitve (allocation) in metodo LCIA



Analiza: Rezultati inventarja

Transport person diesel car (parametrized)_new

Inputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Amount	Unit
Aluminum ingot, production mix, at plant - RNA	Product flows	0.00030	kg
Bituminous coal, at mine - US	Product flows	5.86568E-5	kg
Electricity, bituminous coal, at power plant - US	Utilities/Fossil Fuel Electric Power Generation	5.86568E-5	kg
Bituminous coal, combusted in industrial boiler - RNA	Product flows	2.30651E-6	kg
Carbon dioxide	Elementary flows/Resource/in air	7.00294E-7	kg
Carbon dioxide, in air	Elementary flows/Resource/in air	2.24515E-6	kg
Copper, at regional storage	Product flows	3.50625E-5	kg
Diesel, at refinery - US	Product flows	5.95833E-10	m3
Diesel, combusted in industrial boiler - RNA	Product flows	9.37111E-10	m3
Diesel, combusted in industrial equipment - RNA	Product flows	4.36359E-10	m3

Outputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Amount	Unit
2,4-D	Elementary flows/air/low population density	1.95585E-13	kg
2,4-D	Elementary flows/water/unspecified	8.37038E-15	kg
2-Hexanone	Elementary flows/water/unspecified	1.75450E-11	kg
Crude oil, at production - RNA	Oil and Gas Extraction/Crude Petroleum and Natural Gas Ext.	1.66584E-11	kg
Natural gas, at extraction site - RNA	Oil and Gas Extraction/Crude Petroleum and Natural Gas Ext.	8.25477E-13	kg
4-Methyl-2-pentanone	Elementary flows/water/unspecified	2.20204E-14	kg
Acenaphthene	Elementary flows/air/unspecified	1.62551E-14	kg
Acenaphthylene	Elementary flows/air/unspecified	7.94429E-15	kg
Acephate	Elementary flows/air/low population density	1.80668E-11	kg
Acephate	Elementary flows/water/unspecified	7.74881E-13	kg

Total requirements

Search

Process	Product	Amount	Unit
Case Study Car Transportation			
basic processes			
Car, diesel-powered	Car, diesel-powered	2.50000E-6	Item(s)
Transport person diesel car (parametrized)	Person transport	1.00000	p*km
Chemical Manufacturing			
Crop Production			
Mining (except Oil and Gas)			
Nonmetallic Mineral Product Mnf.			
Oil and Gas Extraction			
Petroleum and Coal Products Mnf.			

General information | Inventory results | Impact analysis | Process results | Contribution tree | Grouping | Locations | Sankey diagram | LCIA Checks

Če za tok produkta na vhodni strani procesa ni določenega dobavitelja, bo ta tok prikazan kot del inventarja.

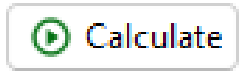
V nasprotnem primeru so prikazani samo osnovni (elementarni) tokovi.

Možno je preveriti, kateri procesi prispevajo k določenemu toku.

Vaja 4b:
Proizvodna faza baterije – Modeliranje in izračun

Ustvarite sistem izdelkov »Battery pack« z referenčnim izdelkom »Battery pack«

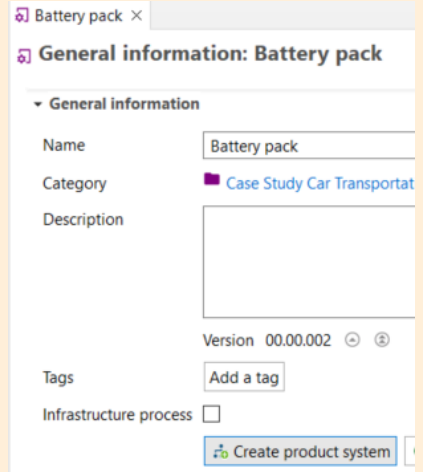
- Izberite samodejno povezavo
- Preverite različne poglede grafa modela. Kaj lahko opazimo na grafu?
- Izračunajte inventar sistema izdelkov (uporabite gumb za izračun, ne izberite metode LCIA)



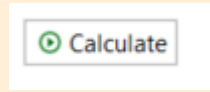
- Katere informacije lahko izpeljete iz popisa?
- 10 min

Namig!

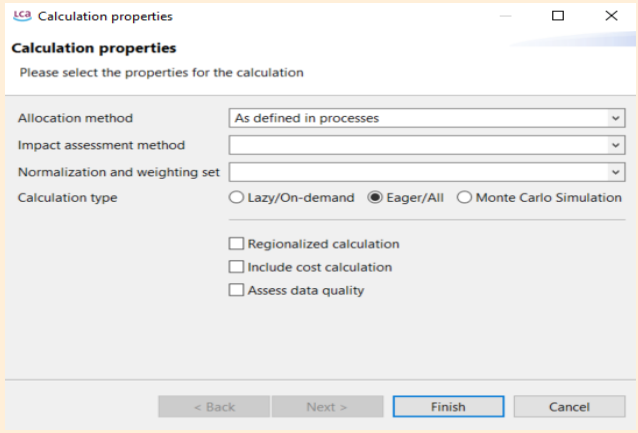
- Najprej odprite proces »Battery pack« in ustvarite sistem izdelkov.



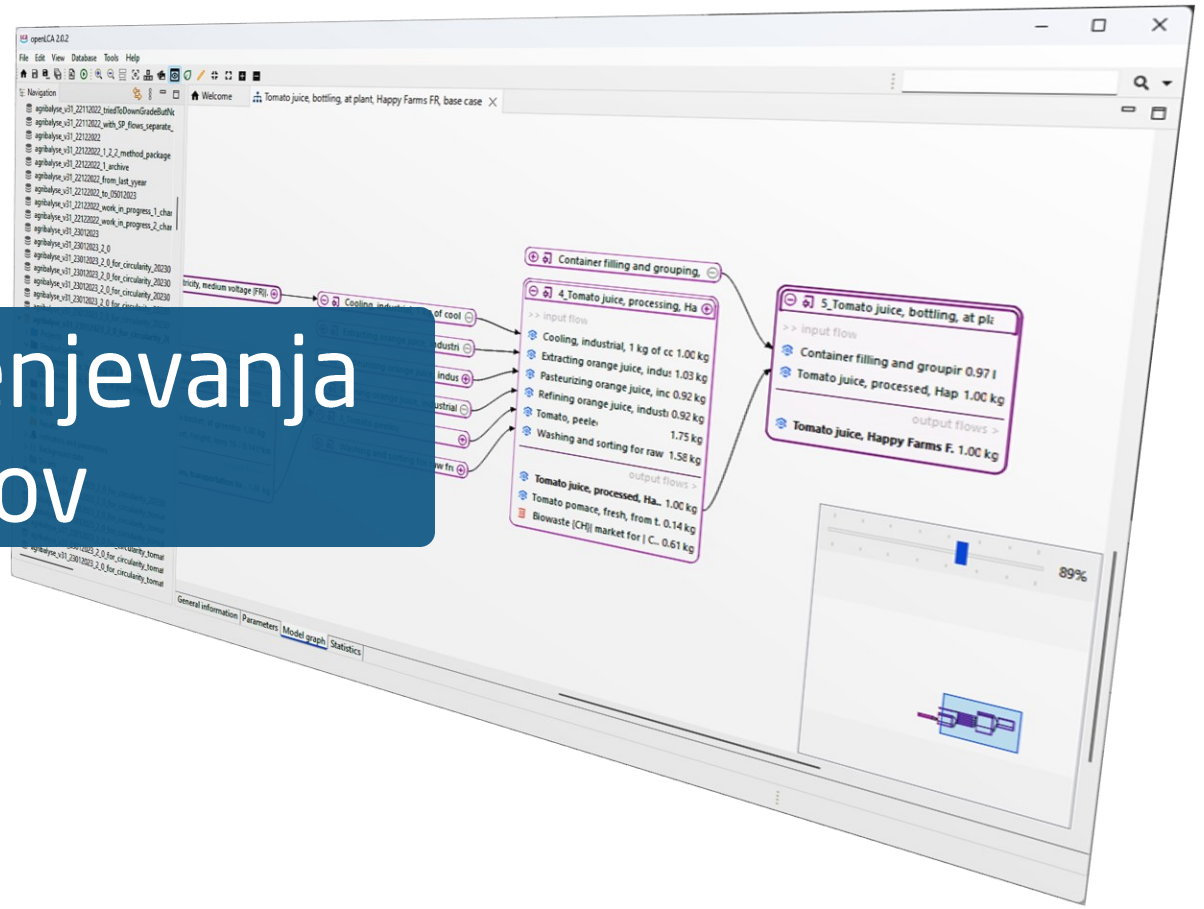
- Odprite »Battery Pack« sistema izdelka in izberite »Izračunaj«.



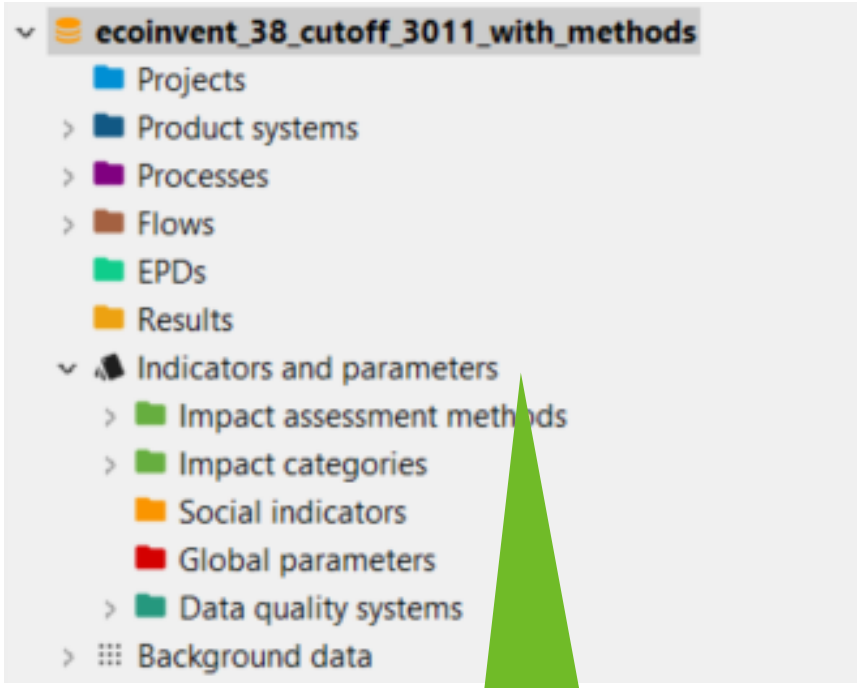
- Kliknite »Dokončaj« in preverite rezultate.

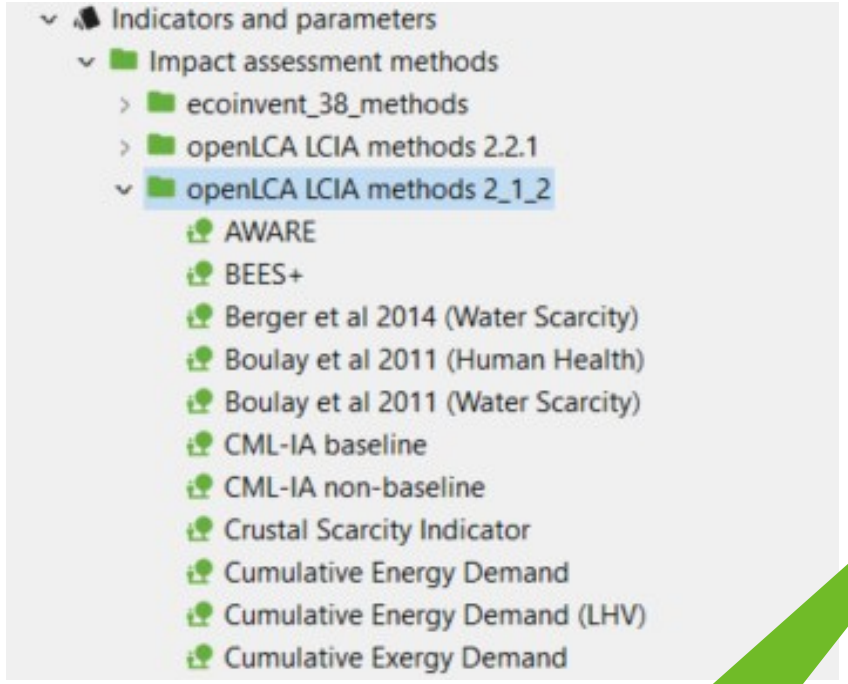


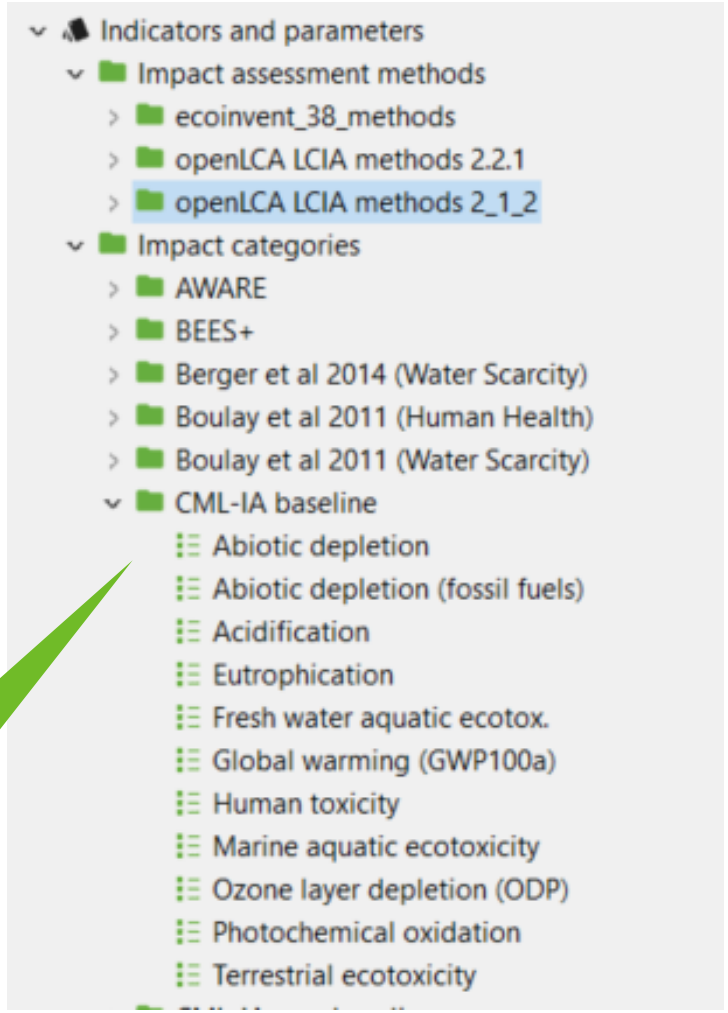
Metode ocenjevanja vplivov



Metode ocenjevanja vplivov



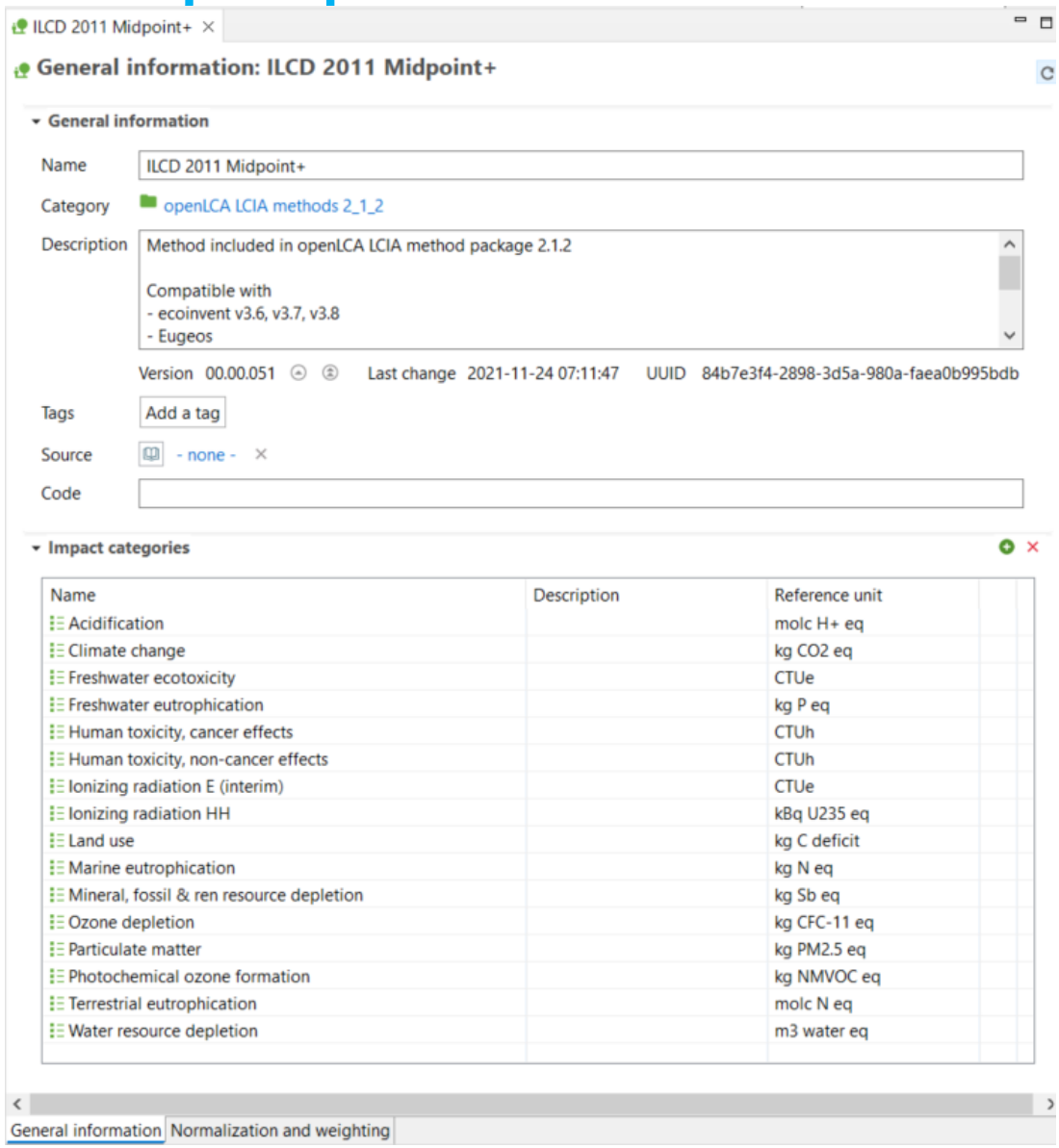




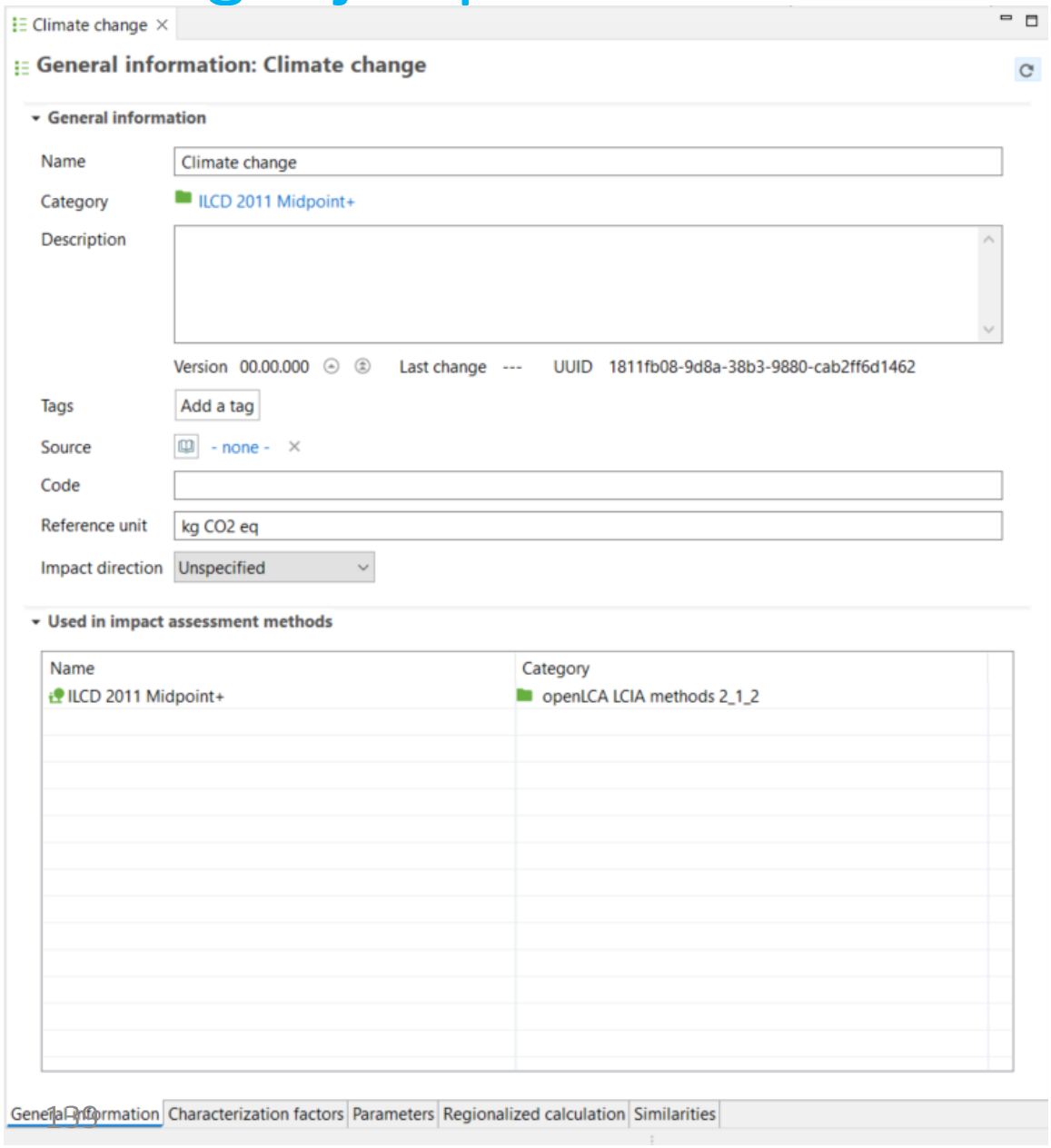
Metode so že na voljo za openLCA

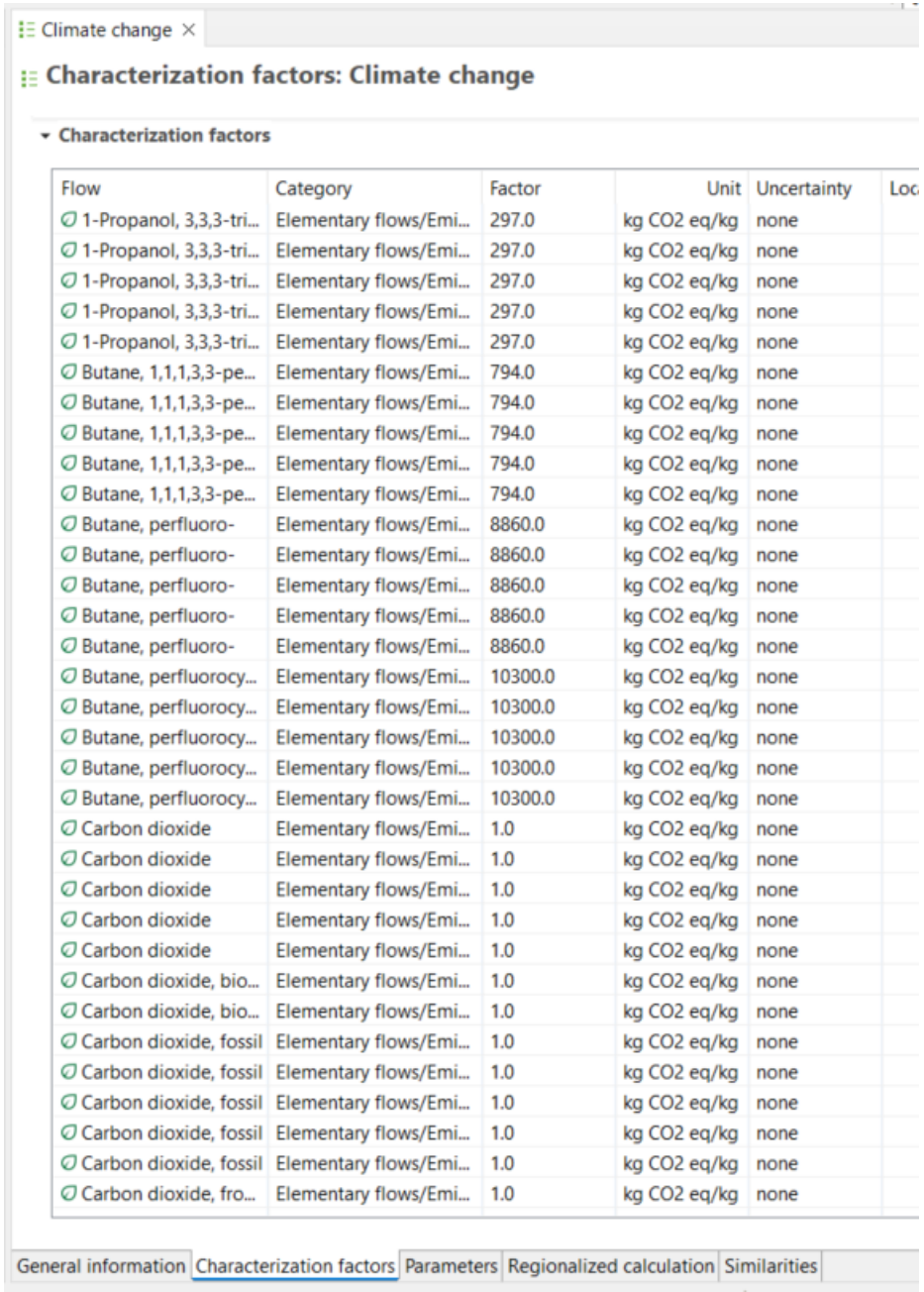
Metode LCIA lahko vključujejo več kategorij vplivov

Metode ocenjevanja vplivov



Kategorije vpliva





Za razmislek: katero metodo za ocenjevanje vplivov bi morali uporabiti?

- ReCiPe
  - Vmesna točka H
  - Vmesna točka I
  - Končna točka E
- CML v4.8
- EF
  - EF 3.0
  - EF 3.1
- TRACI 2.1
- IPCC

In še veliko več..

Dejavniki, ki jih je treba upoštevati pri izbiri metode za ocenjevanje vplivov

- Preverite, ali je za izpolnjevanje standarda zahtevana določena metoda LCIA ali kategorije vplivov
  - (npr. pravila kategorij izdelkov za EPD-je, študije PEF...)
- Združljivost z izhodiščno bazo podatkov (inventarni tokovi morajo biti zajeti z izbrano metodo)
- Vse metode ne zajemajo enakih kategorij vplivov → izberite kategorije glede na:
  - cilje in obseg študije
  - žarišča sektorja/izdelka
  - prednostne naloge podjetja in strategije trajnostnega razvoja
  - interes družbenih deležnikov
- Primerjalne LCA – kadar primerjate podobne produkte
- Prostorska in časovna pokritost: nekatere metode so lahko osredotočene na določene geografske regije ali časovna obdobja

https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Recommendation-of-methods-for-LCIA-def.pdf

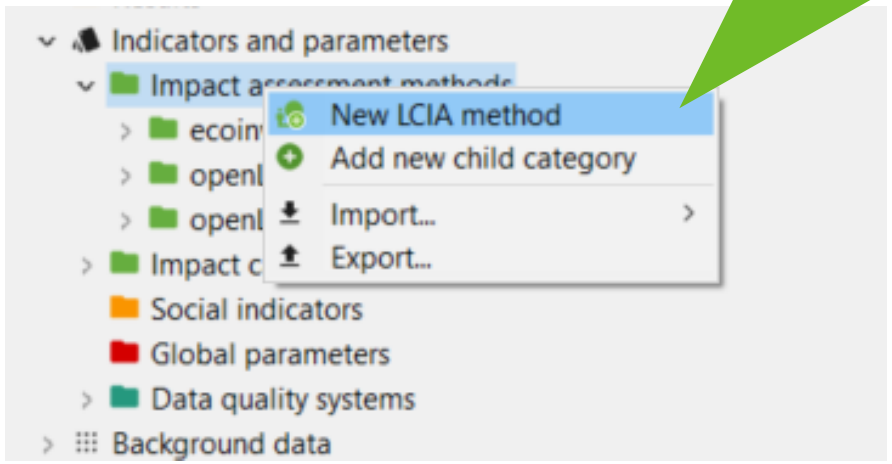
Pregled: Metode ocenjevanja vplivov

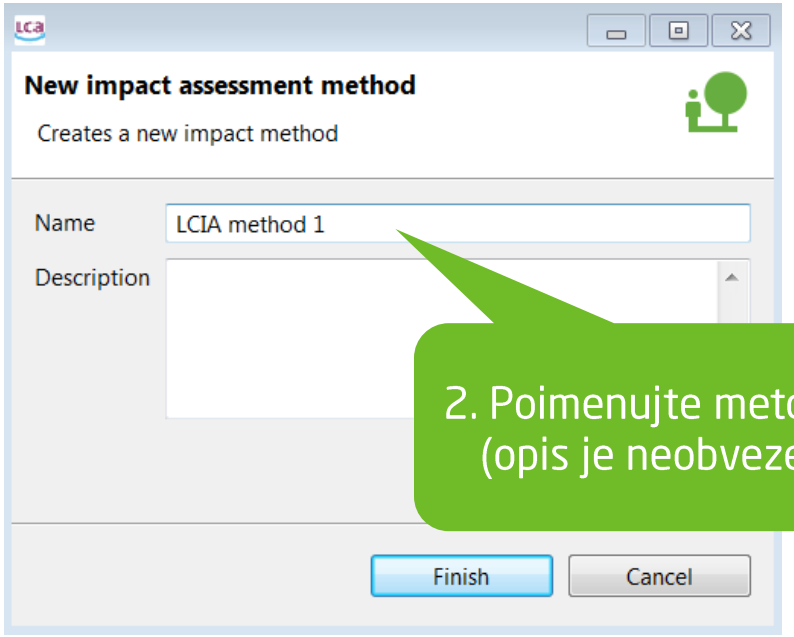
	voda Uporaba	Poraba energije	Raba zemljišč	Zakisljevanje	Podnebne spremembe	Izčrpavanje virov	Ecotoxi - mesto	Evtrofikacija	Strupenost za človeka	Ionizirajoče sevanje	Tanjšanje ozonskega plašča	Trdni delci	Fotokemična oksidacija	Najnovejši ali izvirni vir
Enkratna uporaba														
AWARE	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**Boulay et al. (2018)**
CED	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**Frischknecht idr. (2007)**
IPCC	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	**IPCC (2021)**
USEtox 2	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	**USEtox (2016+)**
Multiple Use														
ReCiPe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	**Huijbregts et al. (2017)**
Environmental Footprint	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	**JRC (2022)**
CML	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	**Guinée et. al (2002)**
TRACI	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	**Goli (2021)**

https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-LCIA-Background-analysis-online-12March2010.pdf

Metode ocenjevanja vplivov: Ustvarjanje

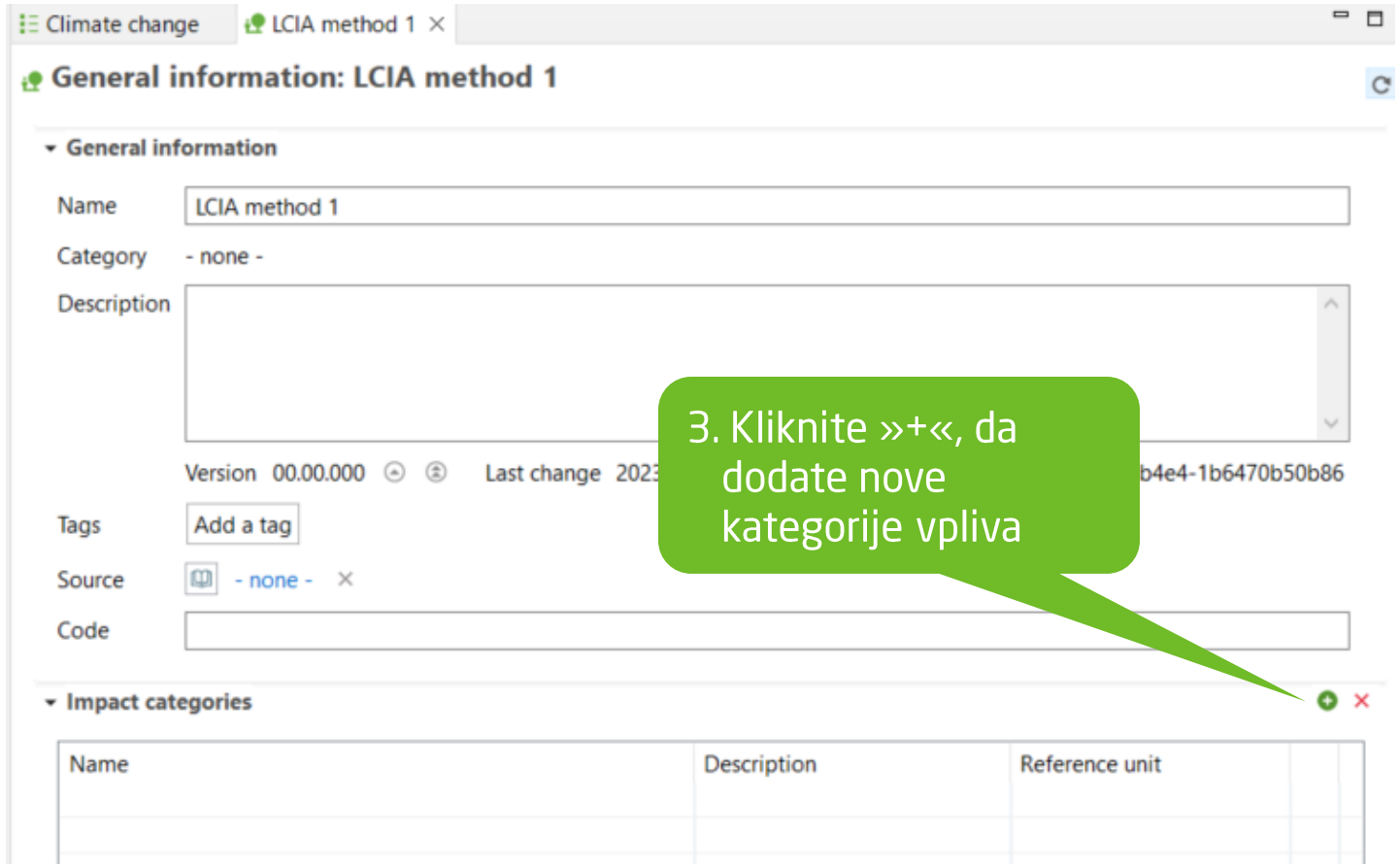
1. Z desno tipko kliknite mapo »Impact assessment methods« in izberite »New LCIA method«



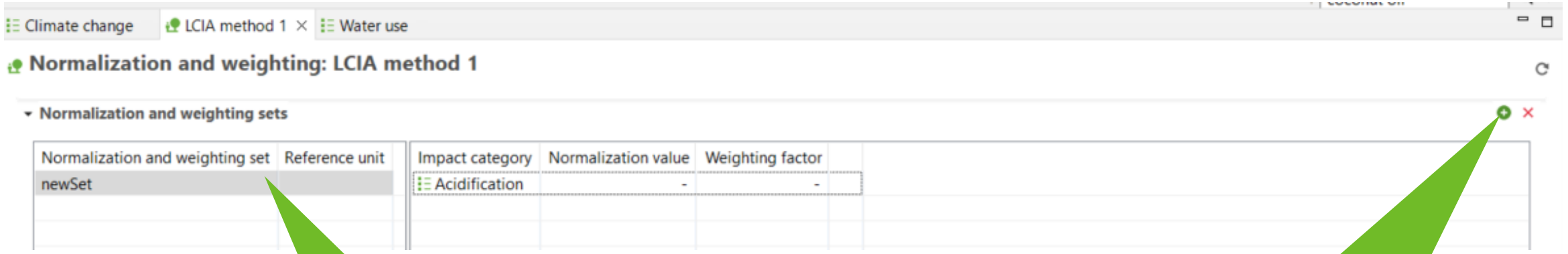


2. Poimenujte metodo (opis je neobvezen)

Metode ocenjevanja vplivov: Ustvarjanje (II)



Metode ocenjevanja vplivov: Ustvarjanje (III)

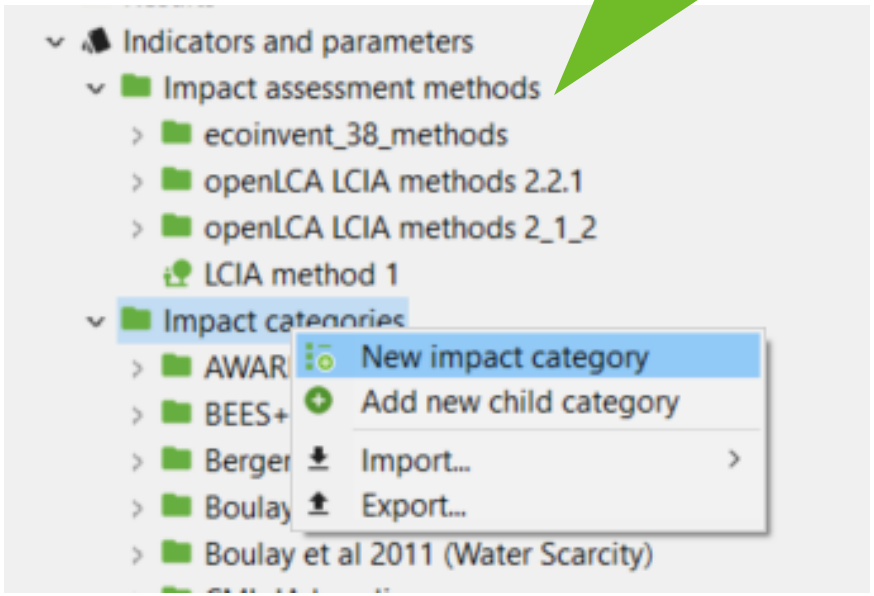


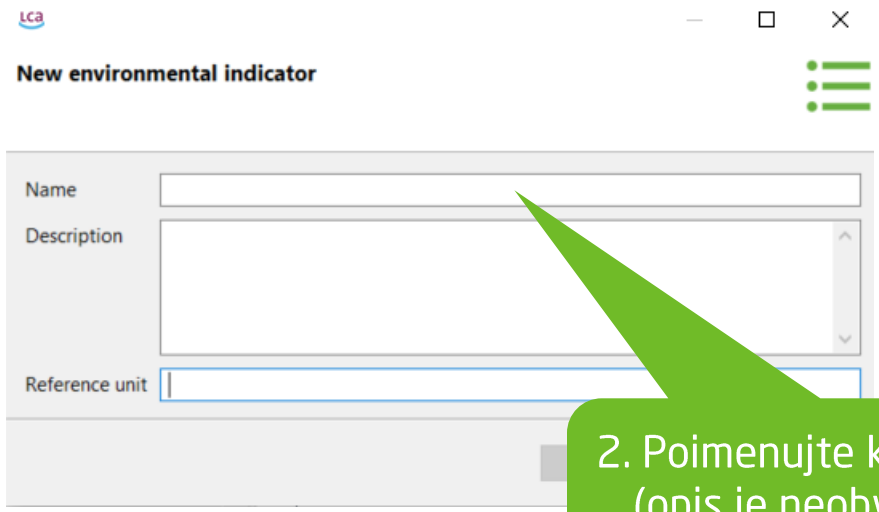
4. Kliknite ime nabora, da samodejno dodate kategorije vpliva metode

5. Kliknite »+«, da dodate nov nabor za normalizacijo/uteževanje

Kategorije vpliva: Ustvarjanje

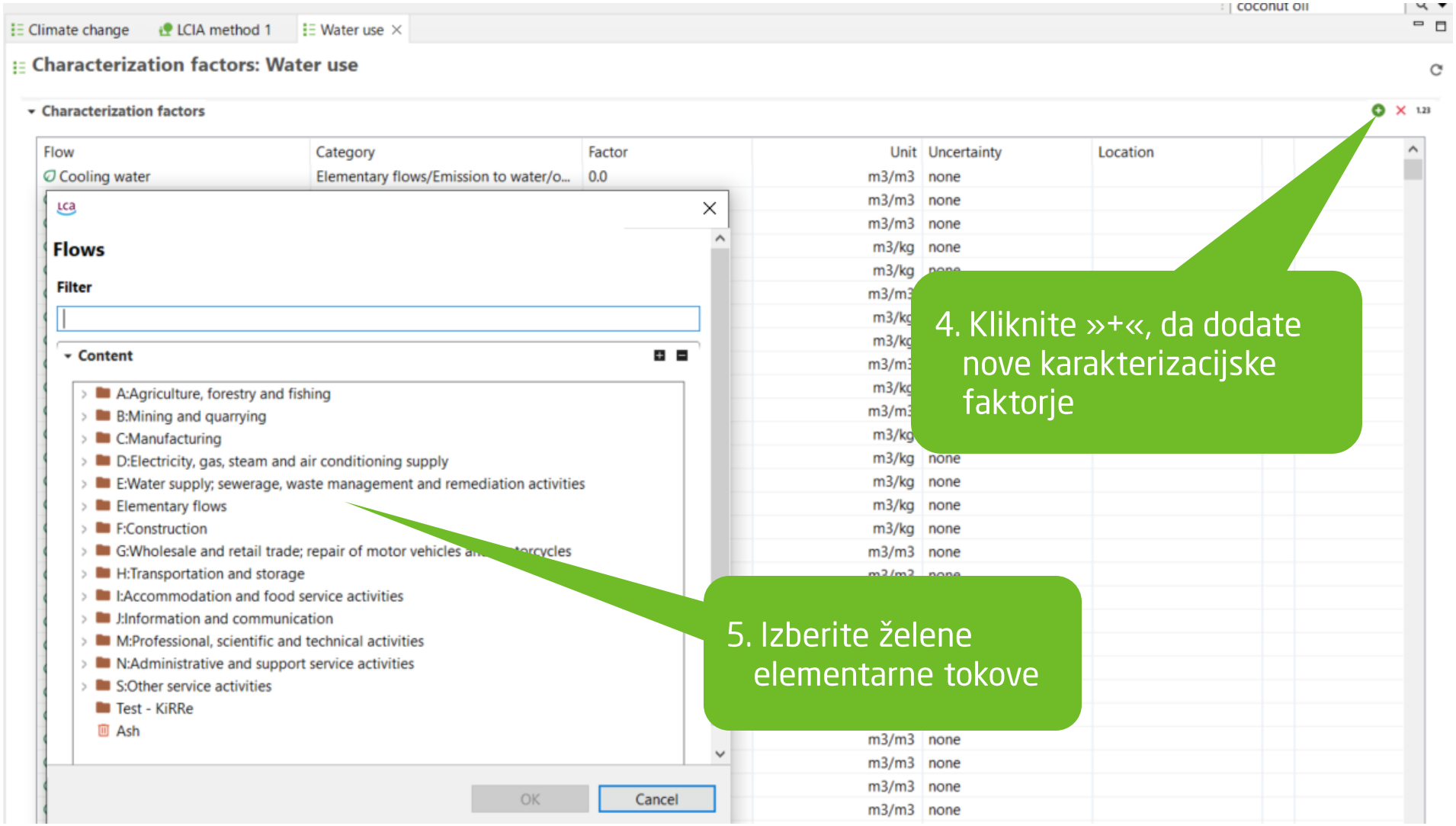
1. Z desno tipko kliknite mapo »Impact categories« in izberite »New impact category«



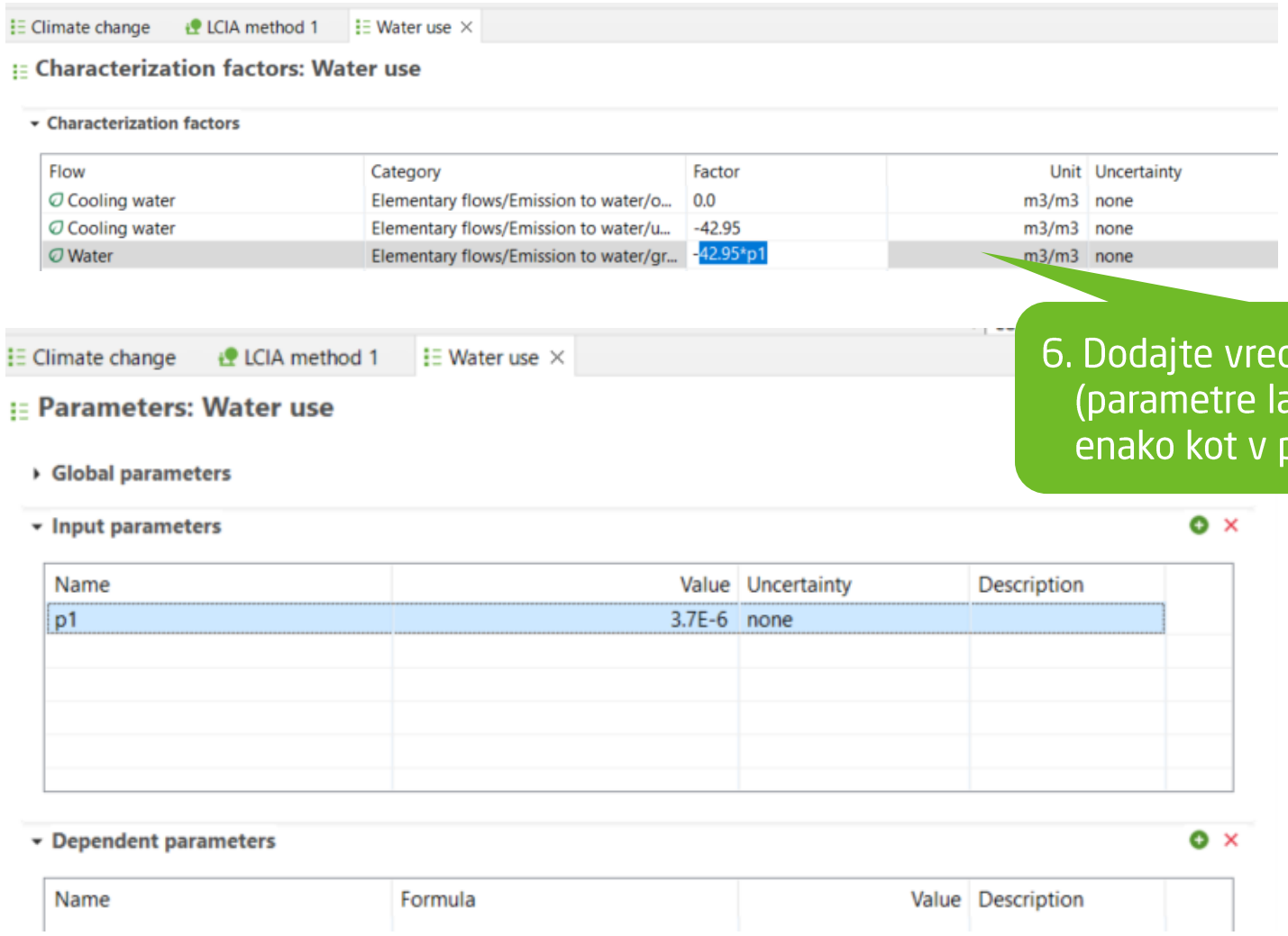


2. Poimenujte kategorijo (opis je neobvezen) in določite referenčno enoto

Kategorije vpliva: Ustvarjanje (II)



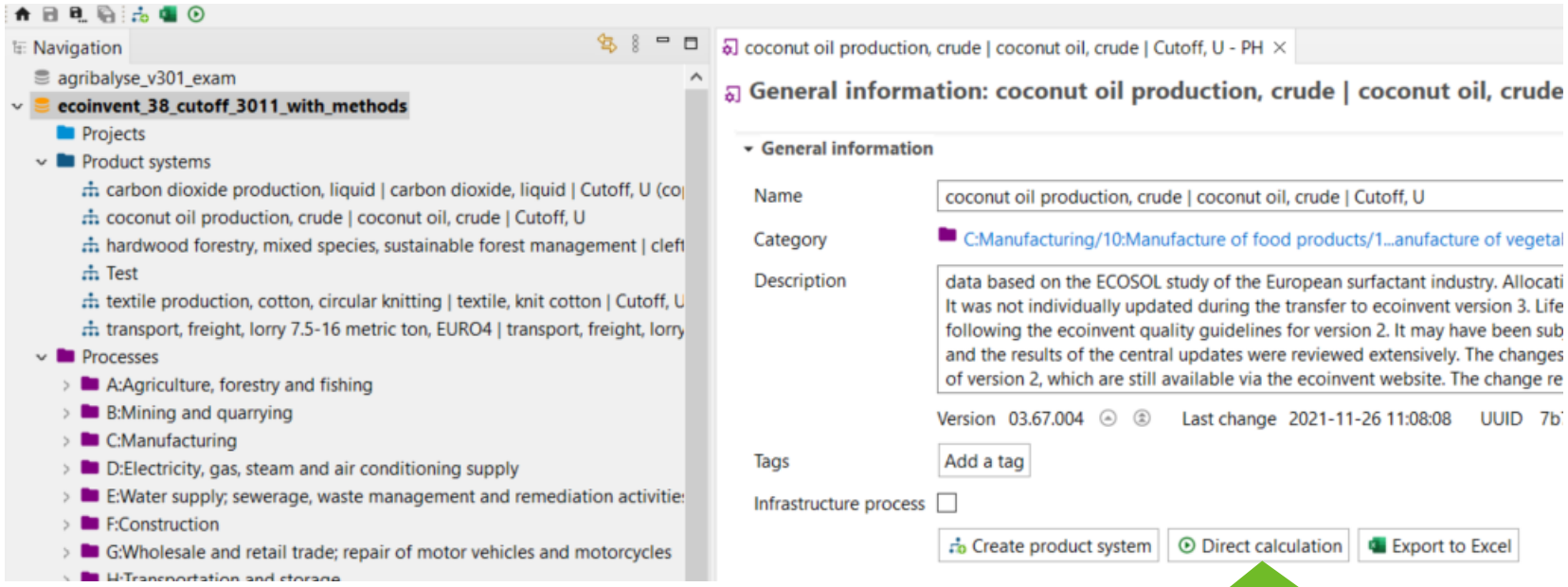
Kategorije vpliva: Ustvarjanje (III)



6. Dodajte vrednost za faktor (parametre lahko uporabite enako kot v procesih!)

Študija primera: Neposredni izračun (I)

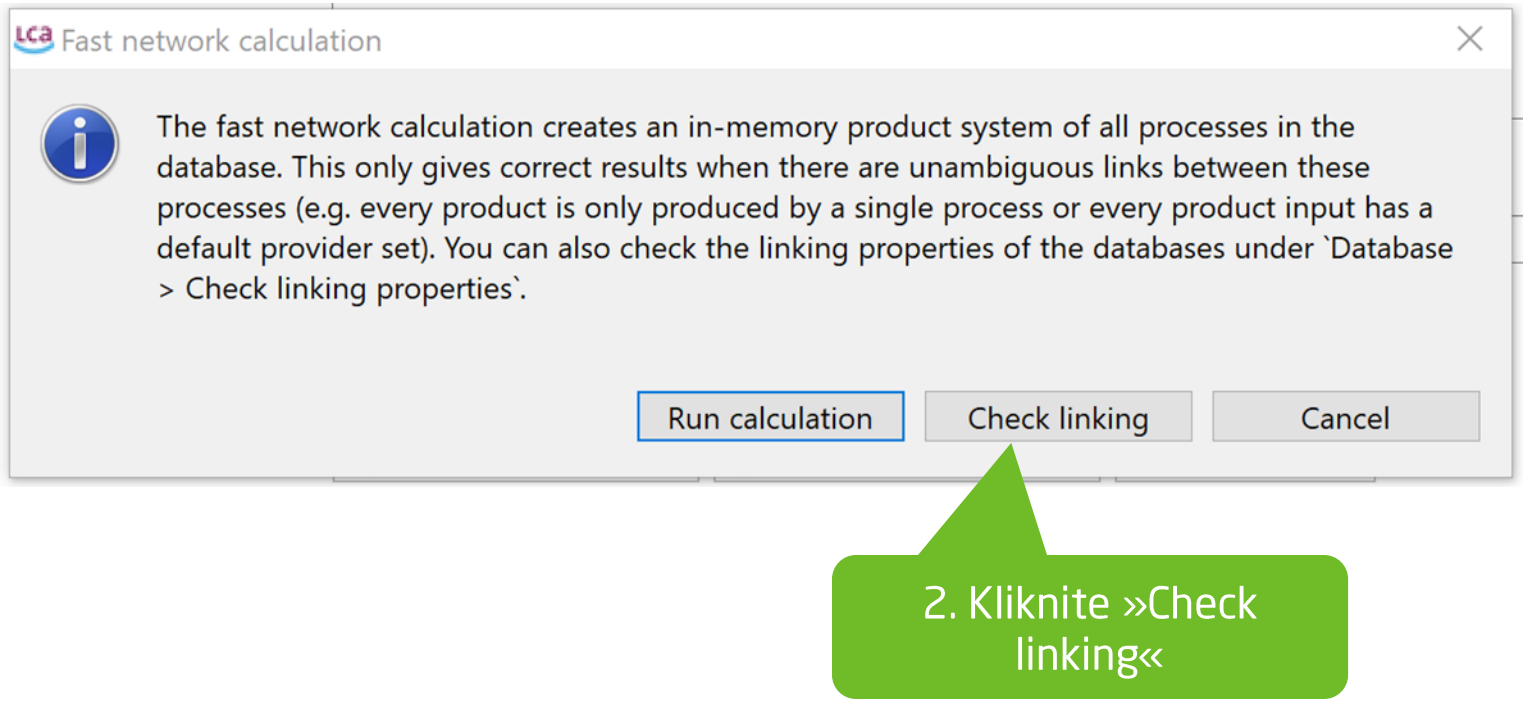
- Neposreden in pomnilniško učinkovit način izračuna inventarja
- Ni potrebe po predhodnem ustvarjanju sistema proizvoda
- Koristno pri uporabi baz PSILCA, Exiobase in GaBi (zelo obsežne baze podatkov)



1. Kliknite »Direct calculation« v zavihku General information

Študija primera: Neposredni izračun (II)

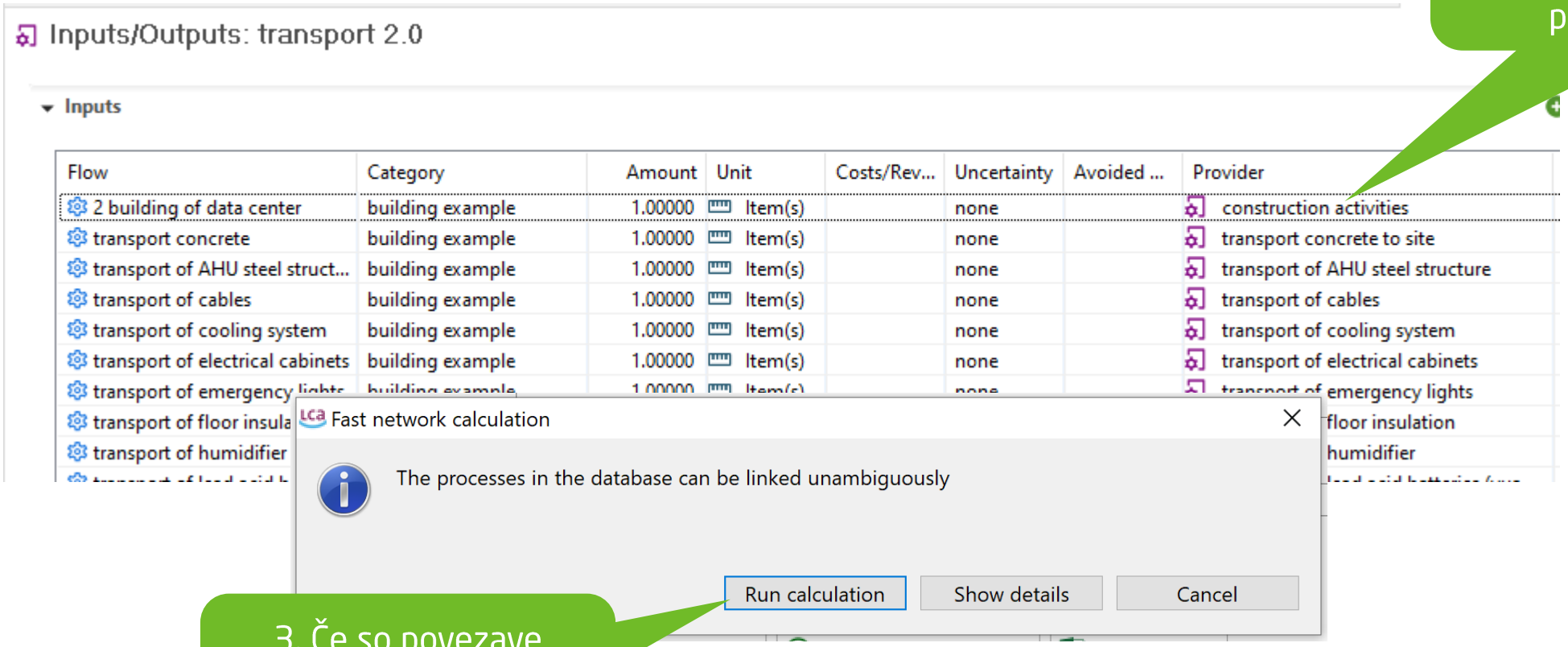
- Predpogoj: povezave v procesih je treba preveriti za nedvoumnost



Študija primera: Neposredni izračun (III)

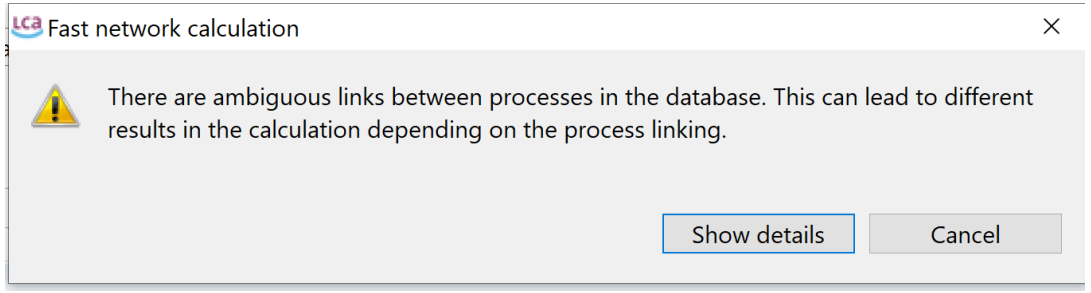
- Povezave bodo nedvoumne in primerne za izračun, ko...

... je za vsak tok določen dobavitelj v zavihku »input/output« procesnih podatkovnih nizov.



3. Če so povezave nedvoumne, kliknite »Run calculation«

Študija primera: Neposredni izračun (IV)



Inputs/Outputs: coconut oil production, crude | coconut oil, crude | Cutoff, U - PH

Inputs

Flow	Category	Amount	Unit	Costs/Reven...	Uncertainty	Avoided w...	Provider	Data quality...	Location
chemical factory, organics	429:Construction of other c...	4.00000E-10	Item(s)		lognormal: ...			(5; 5; 5; 5; 4)	
coconut, dehusked	012:Growing of perennial c...	2.97000	kg		none				
electricity, medium volta...	351:Electric power generat...	0.17200	kWh		lognormal: ...		market f...	(4; 5; 5; 1; 1)	
Energy, gross calorific va...	Resource/biotic	37.50000	MJ		none				
heat, district or industrial...	351:Electric power generat...	0.29700	MJ		logn...		market f...	(4; 5; 5; 1; 1)	
transport, freight, lorry, u...	492:Other land transport/4...						market f...		
Water, cooling, unspecifi...	Resource/in water							(5; 5; 5; 5; 4)	
Water, unspecified natur...	Resource/in water							(5; 5; 5; 5; 4)	

Outputs

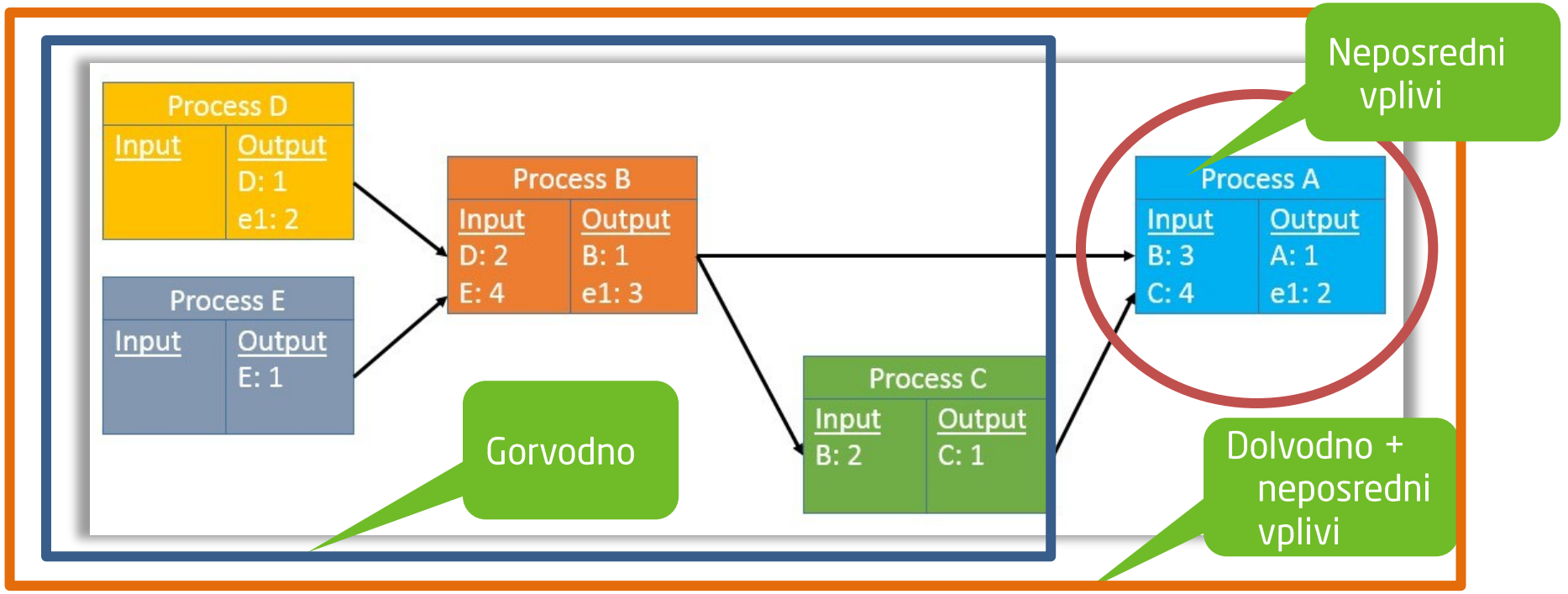
Flow	Category	...d pro...	Provider	Data quality...	Location
Acidity, unspecified	Emission to water/surface ...				
BOD5, Biological Oxyge...	Emission to water/surface ...			(2; 5; 5; 1; 1)	
Carbon dioxide, non-fossil	Emission to air/high popul...			(2; 5; 5; 1; 1)	
coconut oil, crude	**104:Manufacture of veg...**	**0.59600 E...**	**none**		
COD, Chemical Oxygen ...	Emission to water/surface ...		lognormal: ...	(2; 5; 5; 1; 1)	
Dissolved solids	Emission to water/surface ...		lognormal: ...	(2; 5; 5; 1; 1)	

4. Če so povezave dvoumne, najprej izberite dobavitelja za svoje tokove, preden znova zaženete neposredni izračun.

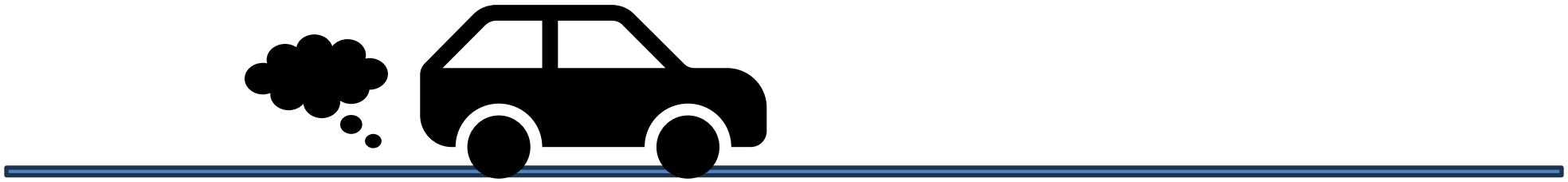
Analiza in interpretacija rezultatov

Neposredni vplivi v primerjavi z vplivi iz verige oskrbe (upstream) + neposredni vplivi

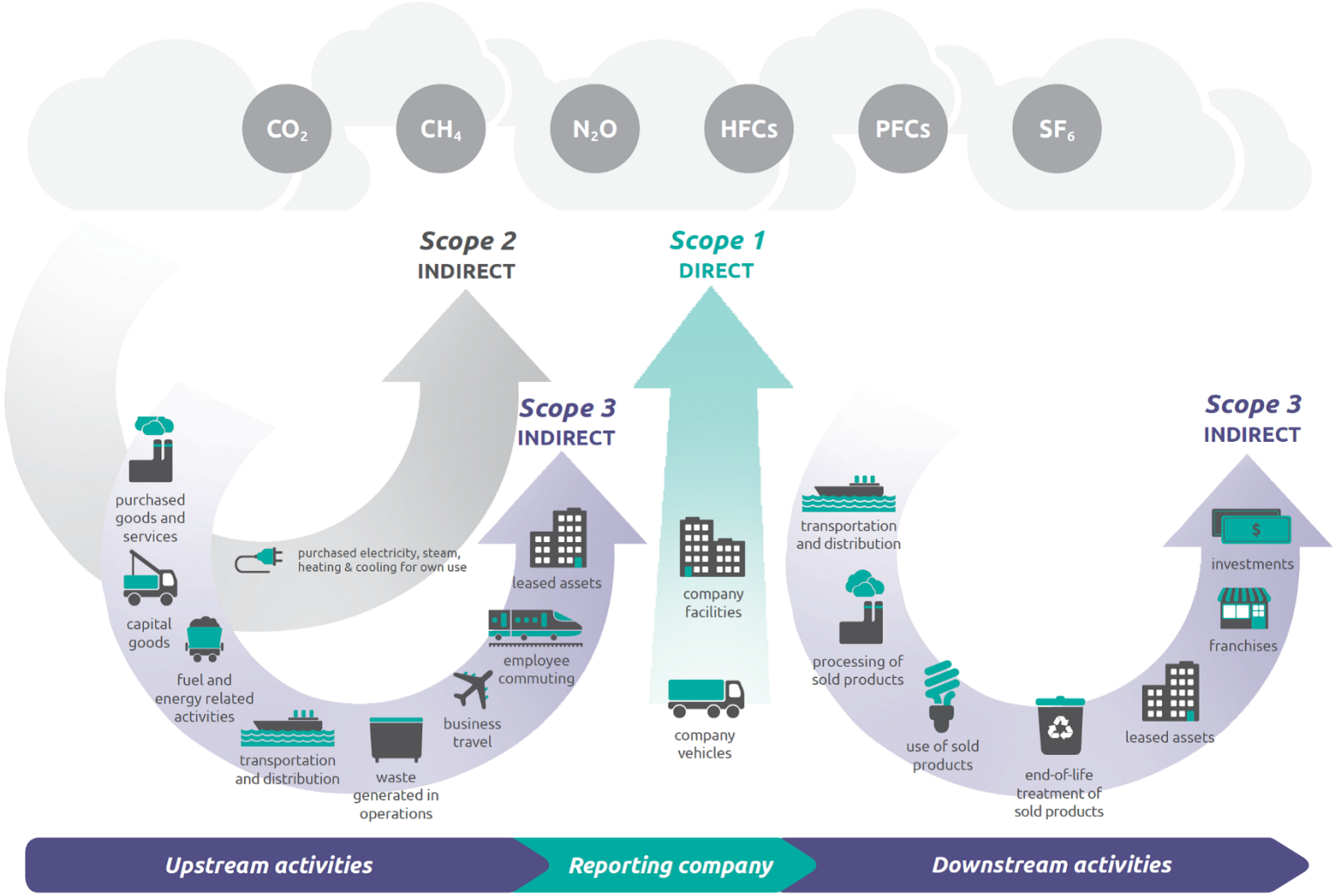
- **Neposredni** vplivi procesa A so tisti, ki jih povzročajo tokovi znotraj danega podatkovnega niza procesa.
- **Vplivi iz verige oskrbe skupaj z neposrednimi vplivi** vključujejo vplive, ki jih povzroča proces A in vsi procesi v dobavnih verigah za njegove vhodne proizvode.



Kakšni so neposredni in predhodni gorvodni (upstream) vplivi avtomobila?



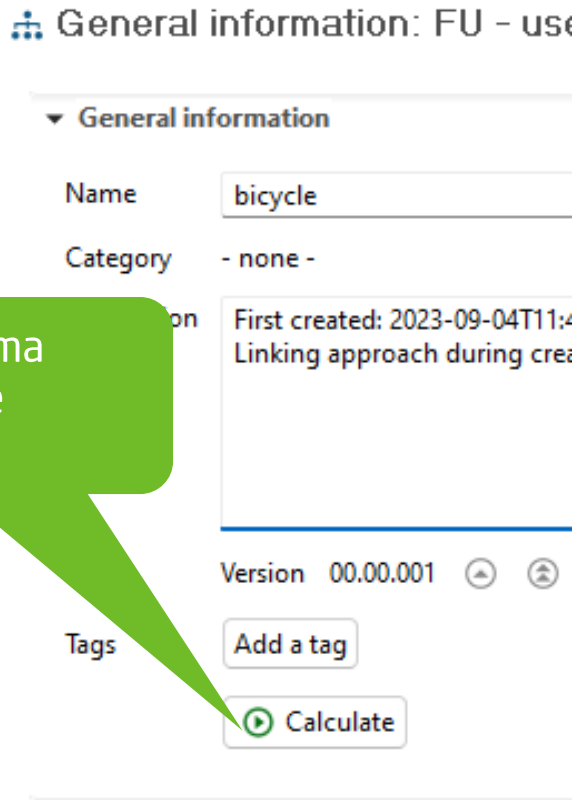
Študija primera: Obseg 1, 2 in 3 (GHG protokol)



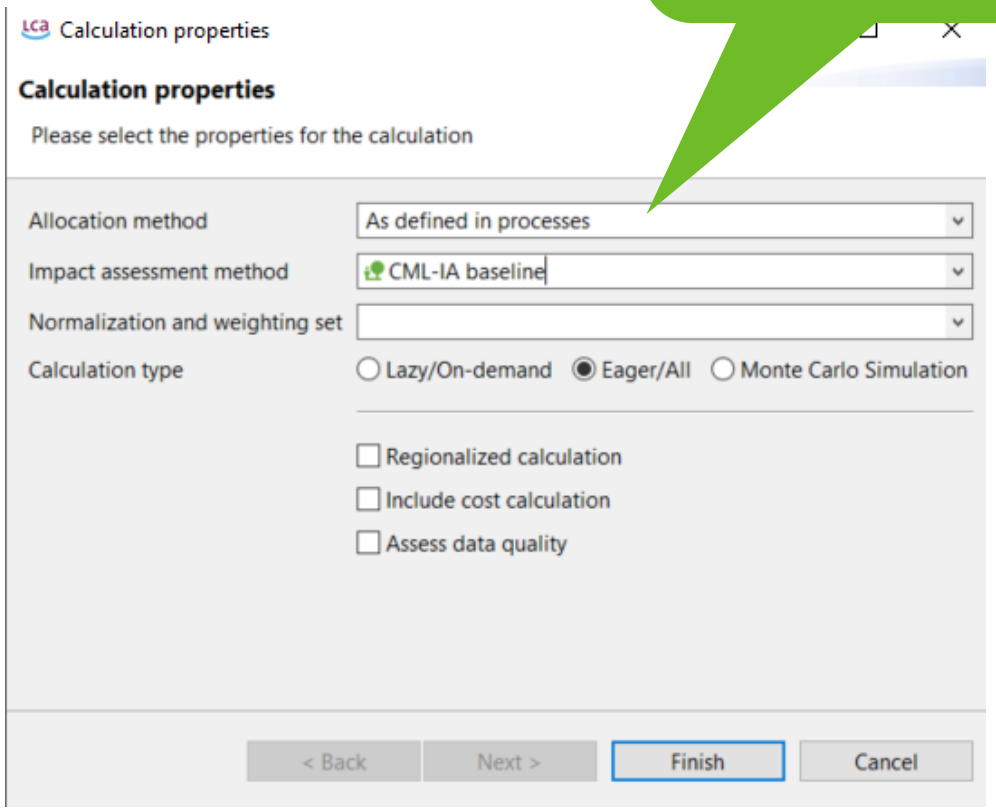
https://www.epa.gov/climateleadership/scope-3-inventory-guidance

Izračun rezultatov

- Na ravni sistema izdelka
- “Lazy/On-demand” izračuna rezultate, “Eager/All” pa prikaže več zavihkov za vizualizacijo rezultatov

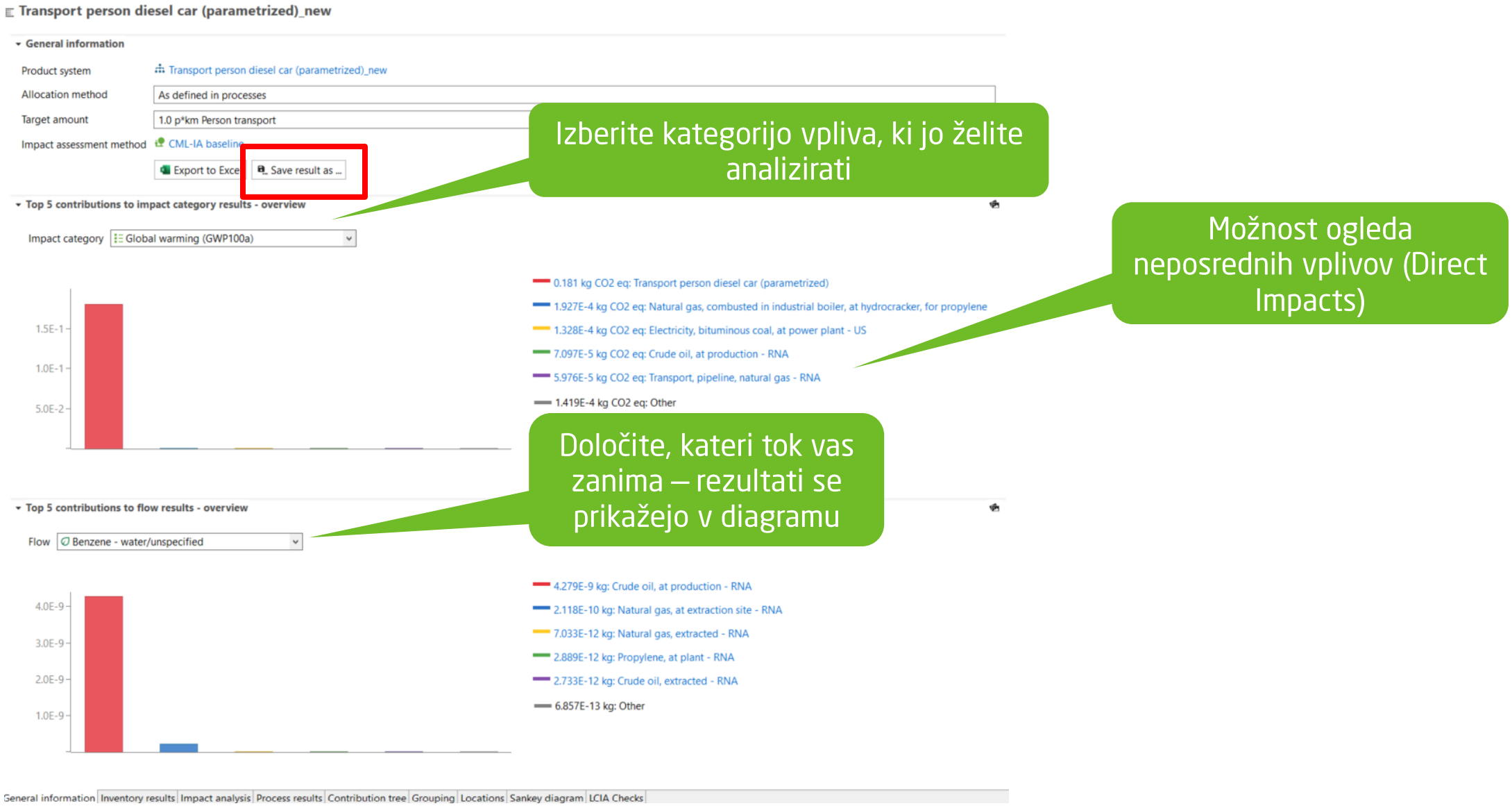


1. Na ravni sistema izdelka kliknite “calculate”



2. Končne nastavitve: izberite metodo alokacije in LCIA metodo

Analiza: Prispevki tokov in vplivov



Izberite kategorijo vpliva, ki jo želite analizirati

Možnost ogleda neposrednih vplivov (Direct Impacts)

Določite, kateri tok vas zanima – rezultati se prikažejo v diagramu

Analiza: Rezultati popisa

Transport person diesel car (parametrized)_new

Inputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Amount	Unit
Aluminum ingot, production mix, at plant - RNA	Product flows	0.00030	kg
Bituminous coal, at mine - US	Product flows	5.86568E-5	kg
Electricity, bituminous coal, at power plant - US	Utilities/Fossil Fuel Electric Power Generation	5.86568E-5	kg
Bituminous coal, combusted in industrial boiler - RNA	Product flows	2.30651E-6	kg
Carbon dioxide	Elementary flows/Resource/in air	7.00294E-7	kg
Carbon dioxide, in air	Elementary flows/Resource/in air	2.24515E-6	kg
Copper, at regional storage	Product flows	3.50625E-5	kg
Diesel, at refinery - US	Product flows	5.95833E-10	m3
Diesel, combusted in industrial boiler - RNA	Product flows	9.37111E-10	m3
Diesel, combusted in industrial equipment - RNA	Product flows	4.36359E-10	m3

Outputs

Don't show < 1 %

Name	Category	Amount	Unit
2,4-D	Elementary flows/air/low population density	1.95585E-13	kg
2,4-D	Elementary flows/water/unspecified	8.37038E-15	kg
2-Hexanone	Elementary flows/water/unspecified	1.75450E-11	kg
Crude oil, at production - RNA	Oil and Gas Extraction/Crude Petroleum and Natural Gas Ext.	1.66584E-11	kg
Natural gas, at extraction site - RNA	Oil and Gas Extraction/Crude Petroleum and Natural Gas Ext.	8.25477E-13	kg
4-Methyl-2-pentanone	Elementary flows/water/unspecified	2.20204E-14	kg
Acenaphthene	Elementary flows/air/unspecified	1.62551E-14	kg
Acenaphthylene	Elementary flows/air/unspecified	7.94429E-15	kg
Acephate	Elementary flows/air/low population density	1.80668E-11	kg
Acephate	Elementary flows/water/unspecified	7.74881E-13	kg

Total requirements

Search

Process	Product	Amount	Unit
Case Study Car Transportation			
basic processes			
Car, diesel-powered	Car, diesel-powered	2.50000E-6	Item(s)
Transport person diesel car (parametrized)	Person transport	1.00000	p*km
Chemical Manufacturing			
Crop Production			
Mining (except Oil and Gas)			
Nonmetallic Mineral Product Mnf.			
Oil and Gas Extraction			
Petroleum and Coal Products Mnf.			

General information | Inventory results | Impact analysis | Process results | Contribution tree | Grouping | Locations | Sankey diagram | LCIA Checks

Če za produktni tok na vhodni strani procesa ni določenega.

V nasprotnem primeru so prikazani samo elementarni tokovi.

Možno je preveriti, kateri procesi prispevajo k določenemu toku.

Analiza: Analiza vplivov (rezultati LCIA)

Transport person diesel car (parametrized)_new

Impact analysis: CML-IA baseline

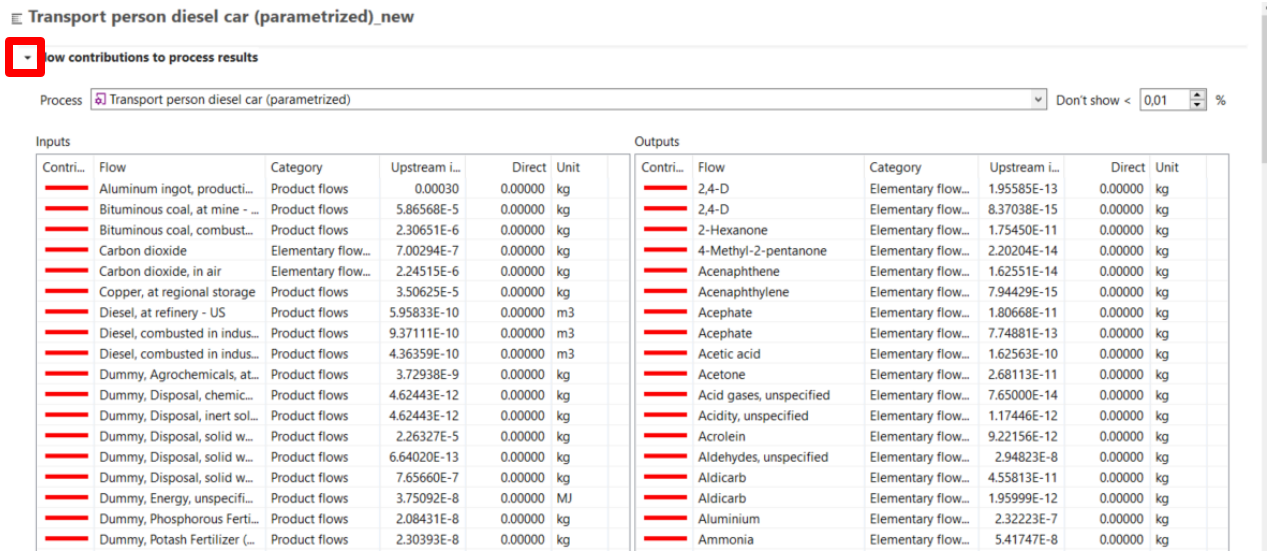
Sub-group by: ○ Flows ◉ Processes | Don't show < 1 %

Name	Category	Inventory result	Characterization factor	Impact assessment result
Abiotic depletion	CML-IA baseline			2.86695E-5 kg Sb eq
Abiotic depletion (fossil fuels)	CML-IA baseline			0.00000 MJ
Acidification	CML-IA baseline			2.47935E-6 kg SO2 eq
Electricity, bituminous coal, at power plant - US	Utilities/Fossil Fuel Electric Power Generation			1.25794E-6 kg SO2 eq
Natural gas, processed, at plant - RNA	Chemical Manufacturing/Industrial Gas Manufactu...			8.31633E-7 kg SO2 eq
Crude oil, in refinery - RNA	Petroleum and Coal Products Mnf./Petroleum Refi...			1.37848E-7 kg SO2 eq
Natural gas, combusted in industrial boiler, at hydrocr	Utilities/Fossil Fuel Electric Power Generation			6.78920E-8 kg SO2 eq
Natural gas, processed, for olefins production, at plan	Chemical Manufacturing/Petrochemical Manufact...			6.10653E-8 kg SO2 eq
Electricity, lignite coal, at power plant - US	Utilities/Fossil Fuel Electric Power Generation			5.37264E-8 kg SO2 eq
Eutrophication	CML-IA baseline			1.68785E-7 kg PO4--- eq
Fresh water aquatic ecotox.	CML-IA baseline			0.00074 kg 1,4-DB eq
Global warming (GWP100a)	CML-IA baseline			0.18140 kg CO2 eq
Transport person diesel car (parametrized)	Case Study Car Transportation			0.18080 kg CO2 eq
Human toxicity	CML-IA baseline			11.15405 kg 1,4-DB eq
Marine aquatic ecotoxicity	CML-IA baseline			2.86917 kg 1,4-DB eq
Ozone layer depletion (ODP)	CML-IA baseline			9.75443E-14 kg CFC-11 eq
Photochemical oxidation	CML-IA baseline			4.36144E-7 kg C2H4 eq
Terrestrial ecotoxicity	CML-IA baseline			1.89900E-7 kg 1,4-DB eq

Skupni rezultati (Total results)

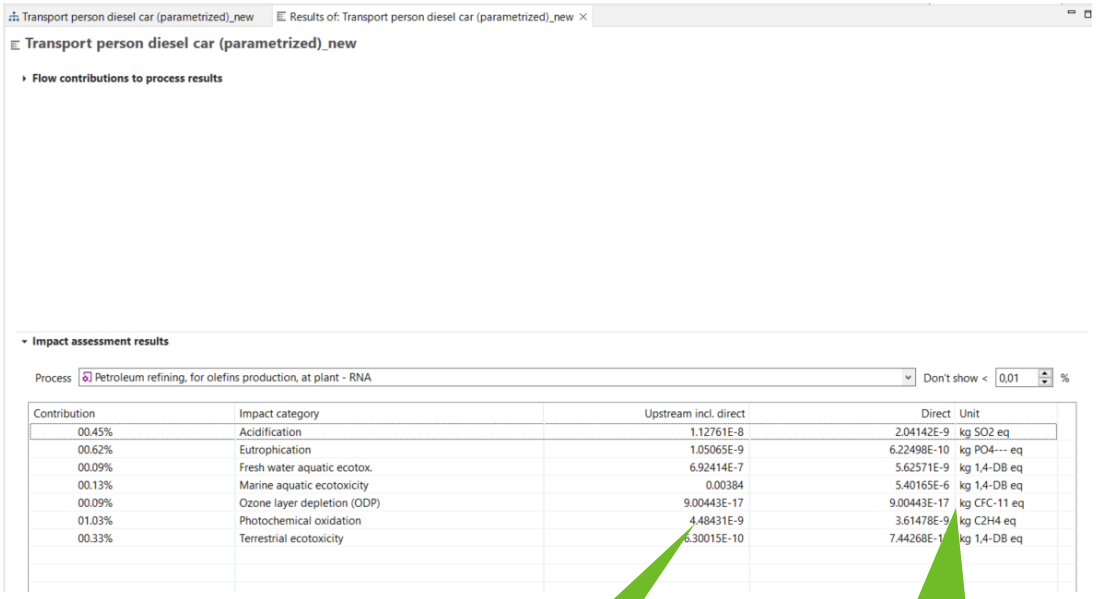
Neposredni vplivi (Direct Impacts)

Analiza: Rezultati procesov



Contri...	Flow	Category	Upstream i...	Direct	Unit
	Aluminum ingot, producti...	Product flows	0.00030	0.00000	kg
	Bituminous coal, at mine - ...	Product flows	5.86568E-5	0.00000	kg
	Bituminous coal, combust...	Product flows	2.30651E-6	0.00000	kg
	Carbon dioxide	Elementary flow...	7.00294E-7	0.00000	kg
	Carbon dioxide, in air	Elementary flow...	2.24515E-6	0.00000	kg
	Copper, at regional storage	Product flows	3.50625E-5	0.00000	kg
	Diesel, at refinery - US	Product flows	5.95833E-10	0.00000	m3
	Diesel, combusted in indus...	Product flows	9.37111E-10	0.00000	m3
	Diesel, combusted in indus...	Product flows	4.36359E-10	0.00000	m3
	Dummy, Agrochemicals, at...	Product flows	3.72938E-9	0.00000	kg
	Dummy, Disposal, chemic...	Product flows	4.62443E-12	0.00000	kg
	Dummy, Disposal, inert sol...	Product flows	4.62443E-12	0.00000	kg
	Dummy, Disposal, solid w...	Product flows	2.26327E-5	0.00000	kg
	Dummy, Disposal, solid w...	Product flows	6.64020E-13	0.00000	kg
	Dummy, Disposal, solid w...	Product flows	7.65660E-7	0.00000	kg
	Dummy, Energy, unspecifi...	Product flows	3.75092E-8	0.00000	MJ
	Dummy, Phosphorous Ferti...	Product flows	2.08431E-8	0.00000	kg
	Dummy, Potash Fertilizer (...	Product flows	2.30393E-8	0.00000	kg

Contri...	Flow	Category	Upstream i...	Direct	Unit
	2,4-D	Elementary flow...	1.95585E-13	0.00000	kg
	2,4-D	Elementary flow...	8.37038E-15	0.00000	kg
	2-Hexanone	Elementary flow...	1.75450E-11	0.00000	kg
	4-Methyl-2-pentanone	Elementary flow...	2.20204E-14	0.00000	kg
	Acenaphthene	Elementary flow...	1.62551E-14	0.00000	kg
	Acenaphthylene	Elementary flow...	7.94429E-15	0.00000	kg
	Acephate	Elementary flow...	1.80668E-11	0.00000	kg
	Acephate	Elementary flow...	7.74881E-13	0.00000	kg
	Acetic acid	Elementary flow...	1.62563E-10	0.00000	kg
	Acetone	Elementary flow...	2.68113E-11	0.00000	kg
	Acid gases, unspecified	Elementary flow...	7.65000E-14	0.00000	kg
	Acidity, unspecified	Elementary flow...	1.17446E-12	0.00000	kg
	Acrolein	Elementary flow...	9.22156E-12	0.00000	kg
	Aldehydes, unspecified	Elementary flow...	2.94823E-8	0.00000	kg
	Aldicarb	Elementary flow...	4.55813E-11	0.00000	kg
	Aldicarb	Elementary flow...	1.95999E-12	0.00000	kg
	Aluminium	Elementary flow...	2.32223E-7	0.00000	kg
	Ammonia	Elementary flow...	5.41747E-8	0.00000	kg

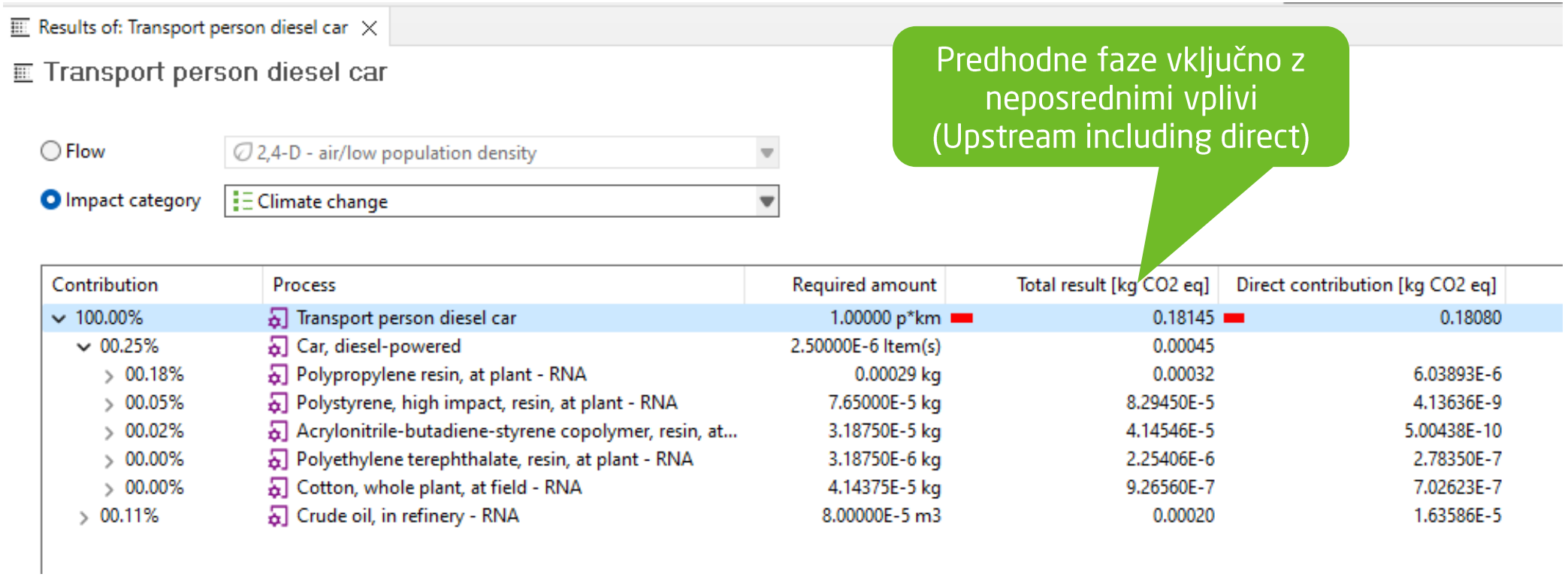


Contribution	Impact category	Upstream incl. direct	Direct	Unit
00.45%	Acidification	1.12761E-8	2.04142E-9	kg SO2 eq
00.62%	Eutrophication	1.05065E-9	6.22498E-10	kg PO4--- eq
00.09%	Fresh water aquatic ecotox.	6.92414E-7	5.62571E-9	kg 1,4-DB eq
00.13%	Marine aquatic ecotoxicity	0.00384	5.40165E-6	kg 1,4-DB eq
00.09%	Ozone layer depletion (ODP)	9.00443E-17	9.00443E-17	kg CFC-11 eq
01.03%	Photochemical oxidation	4.48431E-9	3.61478E-9	kg C2H4 eq
00.33%	Terrestrial ecotoxicity	6.30015E-10	7.44268E-1	kg 1,4-DB eq

Vplivi iz predhodnih faz, vključno z neposrednimi (Upstream including direct)

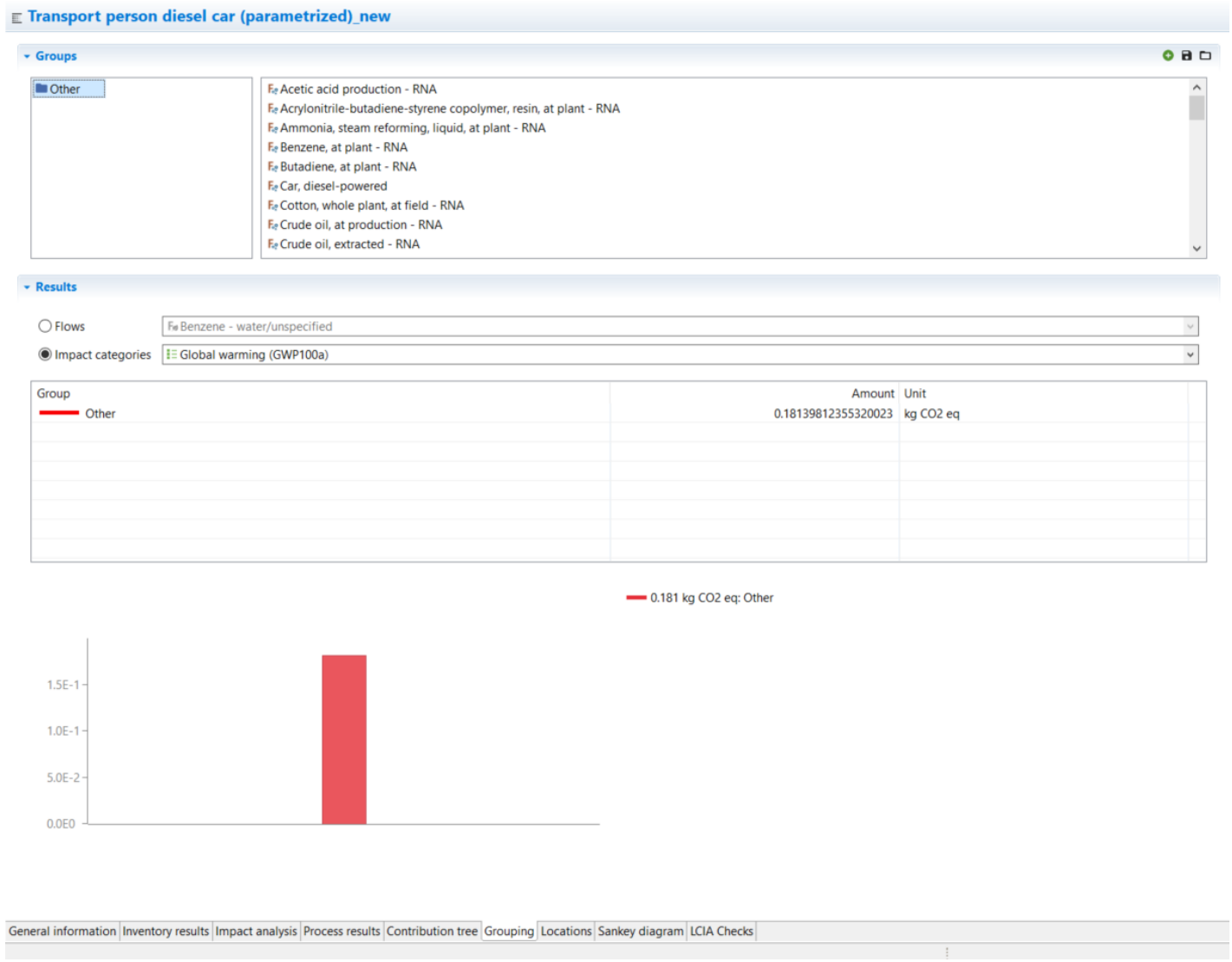
Neposredni vplivi (Direct Impacts)

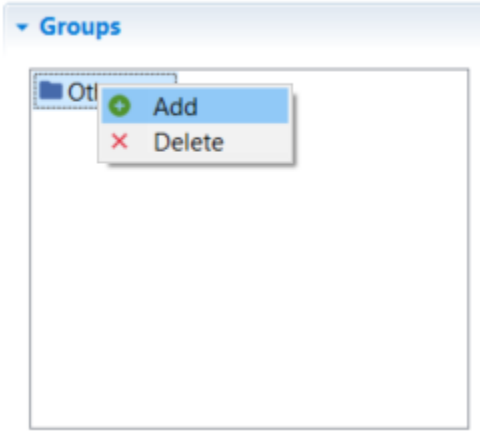
Analiza: Drevo prispevkov

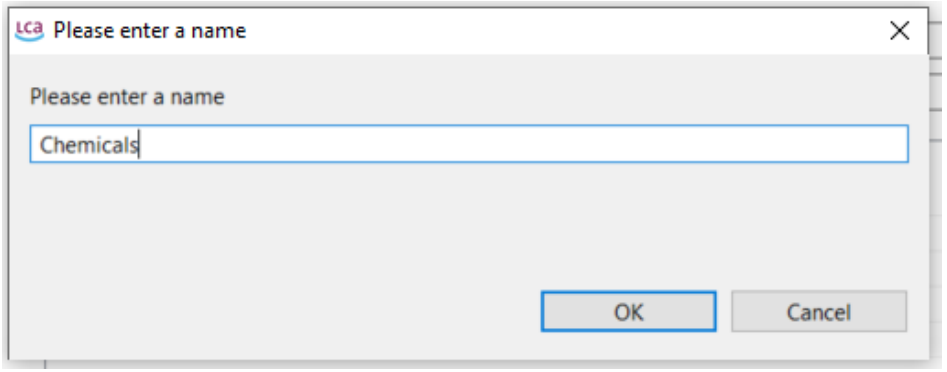


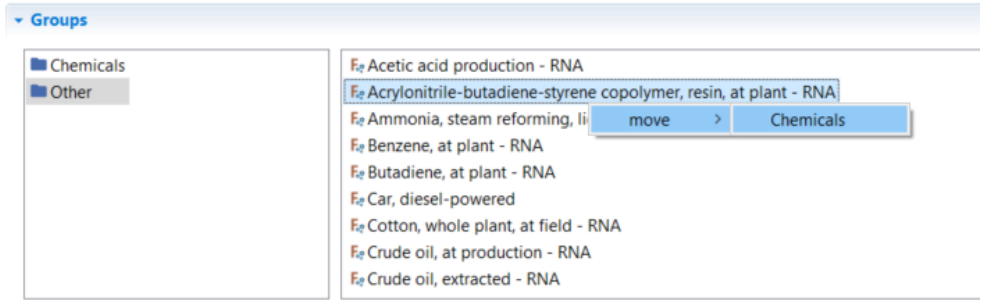
Contribution	Process	Required amount	Total result [kg CO2 eq]	Direct contribution [kg CO2 eq]
100.00%	Transport person diesel car	1.00000 p*km	0.18145	0.18080
00.25%	Car, diesel-powered	2.50000E-6 Item(s)	0.00045	
00.18%	Polypropylene resin, at plant - RNA	0.00029 kg	0.00032	6.03893E-6
00.05%	Polystyrene, high impact, resin, at plant - RNA	7.65000E-5 kg	8.29450E-5	4.13636E-9
00.02%	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, resin, at...	3.18750E-5 kg	4.14546E-5	5.00438E-10
00.00%	Polyethylene terephthalate, resin, at plant - RNA	3.18750E-6 kg	2.25406E-6	2.78350E-7
00.00%	Cotton, whole plant, at field - RNA	4.14375E-5 kg	9.26560E-7	7.02623E-7
00.11%	Crude oil, in refinery - RNA	8.00000E-5 m3	0.00020	1.63586E-5

Analiza: Združevanje

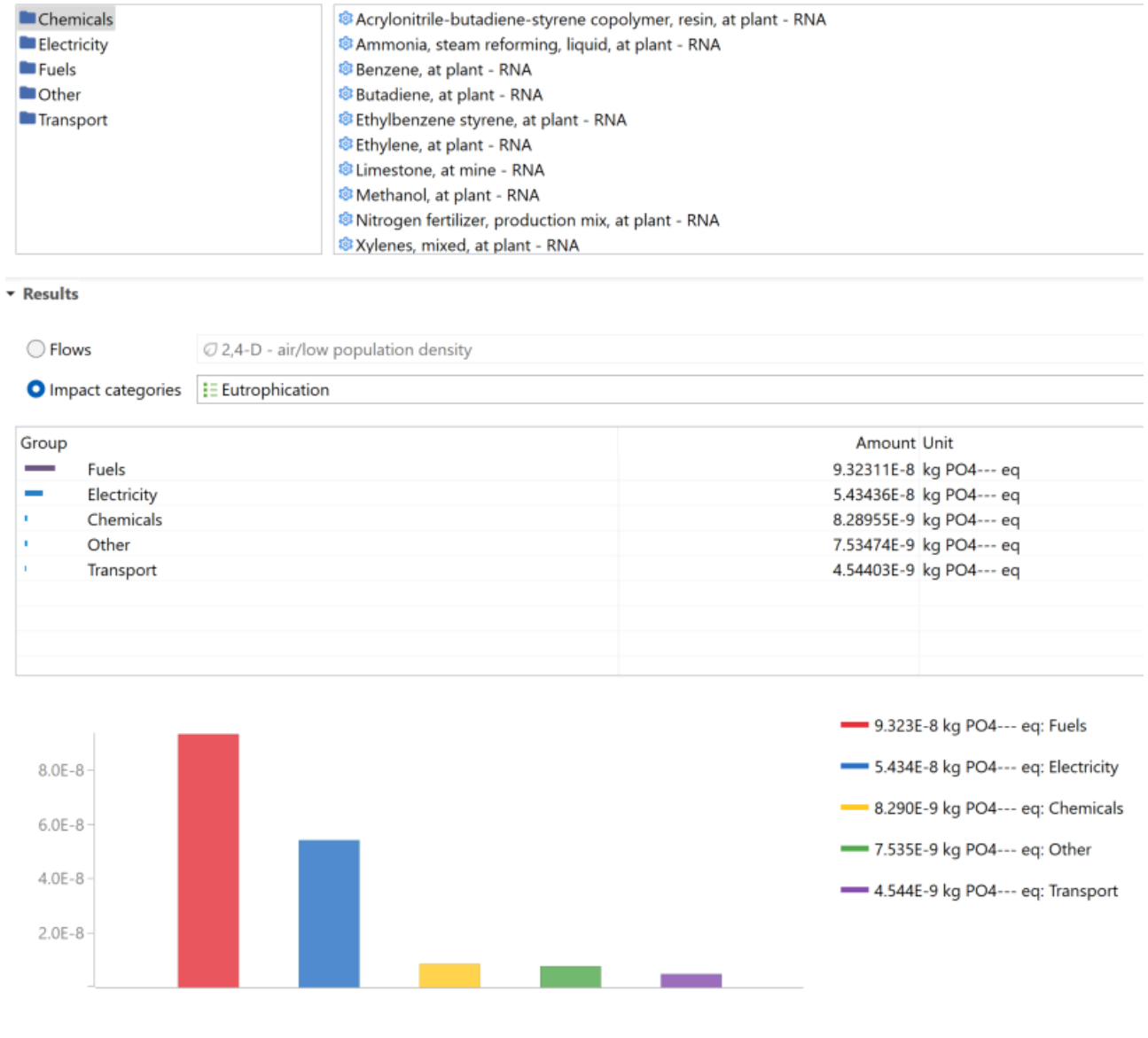








Analiza: Združevanje



Analiza: Lokacije

coconut oil production, crude | coconut oil, crude | Cutoff, U

Flow -Dioxolan-2-one - Emission to water/unspecified

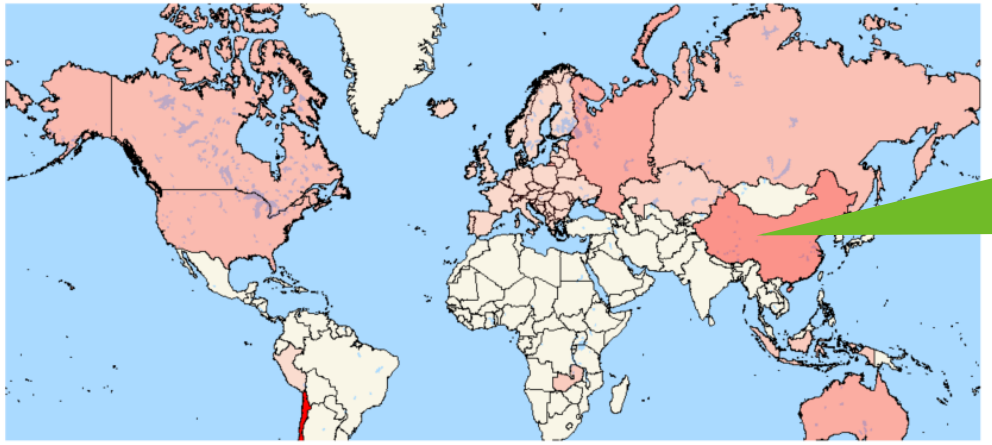
Impact category Abiotic depletion Don't show < 1 % Exclude zero entries

Contribution tree for locations

Location	Amount	Unit
Rest-of-World - RoW	8.16503E-6	kg Sb eq
Chile - CL	6.79426E-6	kg Sb eq
Global - GLO	4.96199E-6	kg Sb eq
China - CN	2.60577E-6	kg Sb eq
Australia - AU	1.86168E-6	kg Sb eq
United States - US	1.45946E-6	kg Sb eq
Canada - CA	1.35314E-6	kg Sb eq
Russia - RU	1.27890E-6	kg Sb eq
Indonesia - ID	9.99059E-7	kg Sb eq
Zambia - ZM	9.58455E-7	kg Sb eq
Kazakhstan - KZ	8.48630E-7	kg Sb eq
Europe - RER	5.82185E-7	kg Sb eq
Peru - PE	4.92585E-7	kg Sb eq

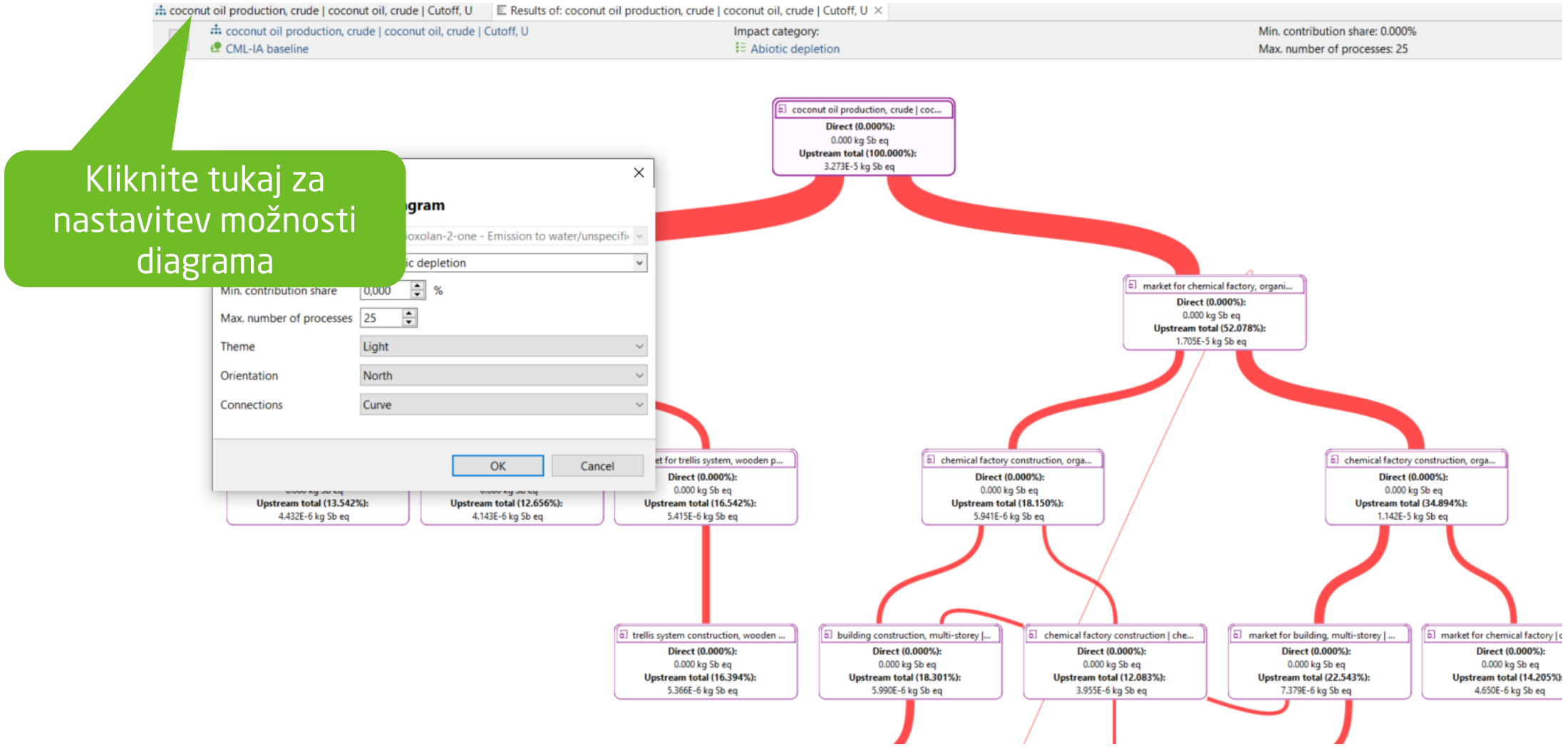
Glede na lokacije, dodane procesom

Map

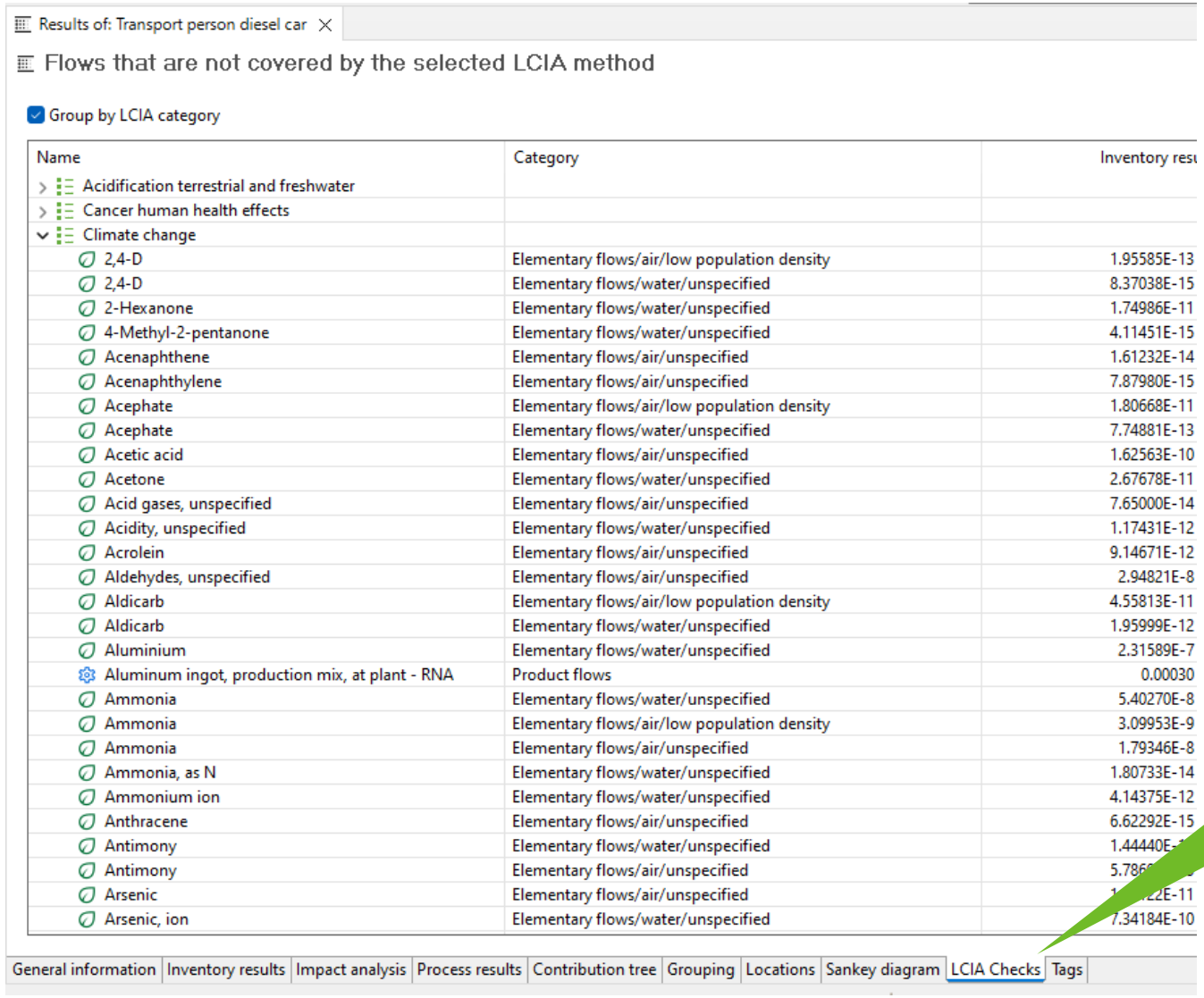


Če na zemljevidu ni prikazanih točk, kliknite »osveži« (reload)

Analiza: Sankeyjev diagram



Analiza: Preverjanje metode LCIA



Tokovi, ki niso vključeni v izbrano metodo LCIA

Interpretacija rezultatov – povzetek

Legenda
- **Skupni rezultati (zelena) = Vhodni + Neposredni (celoten življenjski cikel)**
- **Neposredni rezultati (siva) = Samo kar se zgodi v izbranem procesu**

Splošne informacije (neposredni rezultati): glavni prispevajoči procesi k vplivom in k tokom (inventar)
Rezultati inventarja: skupna količina vhodnih in izhodnih tokov (neposredni rezultati, če razprete tokove); skupna količina produktov, proizvedenih v vseh procesih v življenjskem ciklu (skupne zahteve)
Analiza vplivov: skupni rezultati (neposredni rezultati, če razprete kategorije → to ustreza splošnim informacijam)
Rezultati procesov (neposredni in skupni rezultati): prispevek tokov k procesom (inventar) in prispevek procesov k vplivom
Drevo prispevkov (skupni rezultati): prispevek tokov k procesom in procesov k vplivom (v različnih delih življenjskega cikla; ne ustreza neposredno rezultatom procesov)
Združevanje (neposredni rezultati): možnost združevanja tokov in prikaza združenih rezultatov po skupinah
Lokacije (neposredni rezultati): geografska lokalizacija vplivov
Sankeyev diagram (neposredni in skupni rezultati): prispevek tokov k procesom (inventar) in procesov k vplivom (to ustreza rezultatom procesov)
Preverjanje LCIA: tokovi, ki niso vključeni v izbrano metodo ocenjevanja vplivov

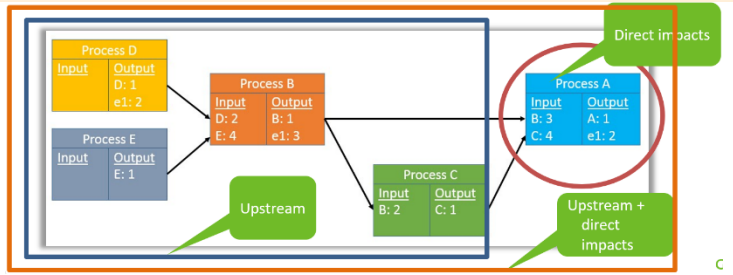
Vaja 4c: Proizvodna faza baterije – LCIA

Izračunajte okoljske vplive, ki nastanejo pri proizvodnji enega baterijskega paketa z uporabo metode LCIA CML (baseline) in interpretirajte rezultate.

- Kateri procesi največ prispevajo k vplivni kategoriji »Globalno segrevanje« (brez vplivov iz predhodnih faz)?
- Kako velik je neposreden prispevek procesa »Litijev manganov oksid« k isti vplivni kategoriji?
- Kako se ta prispevek spremeni, če upoštevamo celotno dobavno verigo litijevega manganovega oksida?
- Koliko dušika (v zraku) se porabi (vhod) v celotnem proizvodnem sistemu baterije?
- Kako k tej porabi dušika prispeva proizvodnja baterijske celice?
- Kateri drugi proces(i) pojasnjujejo preostalo količino porabljenega dušika (v zraku) v proizvodnem sistemu?

Namig!

- Ponovno izračunajte rezultate za proizvodni sistem »Battery Pack«, tokrat pa izberite metodo "CML-IA baseline" in vrsto izračuna "Eager/All".
- Nato poskusite prepoznati najprimernejše zavihke, s katerimi lahko pridobite rezultate.



Vaja 4d:
Faza uporabe baterije – Ustvarjanje proces

Namig!

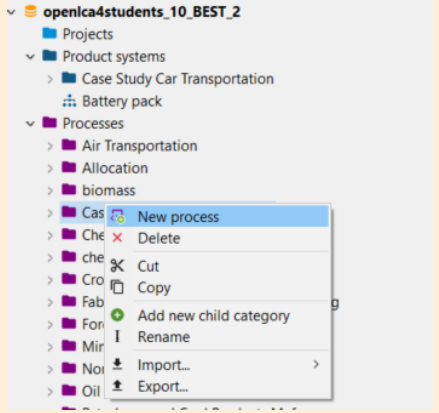
Ustvarite nov proces » Transport person e-car (average US)")« s kvantitativno referenco "Person transport". Uporabite naslednje tokove in količine.

Vhodni tok	**Znesek**
Battery pack	0,5E-5 kosov
Car, electrically powered	0,25E-5 kosov
Electricity, at grid, US, 2008 - RNA	0,17115 kWh

Izhodni tok	**Znesek**
Osebni prevoz	1 pkm

- Proces ustvarite v mapi »Case Study Car Transportation«.
- Uporabite funkcijo povleci in spusti (drag and drop) v openLCA.
- Če ne uporabite povleci in spusti, morate ročno dodati ponudnike (providers).
- Čas za nalogo: 10 minut.

- Ustvarite proces »Transport osebe z e-vozilom (povprečje ZDA)« v mapi »Case Study Car Transportation« z uporabo toka »Transport osebe« kot kvantitativne reference.



- Dodajte preostale vhodne in izhodne tokove k temu procesu.
- Vnesite količine in prilagodite enote

Vaja 4e:
Faza proizvodnje + uporabe - LCIA

Izračunajte okoljske vplive in inventar proizvodne in uporabne faze električnega vozila z metodo CML (baseline).

- Ustvarite produktni sistem in nastavite ciljno količino glede na funkcionalno enoto (FU) (100.000 pkm).
- Izračunajte rezultate LCIA z uporabo metode CML (baseline).
- Kateri procesi največ prispevajo k okoljskemu vplivu (podnebne spremembe)?
- 5 min

Namig!

- Lahko ustvarite nov produktni sistem »Transport osebe z e-vozilom (povprečje ZDA) – Proizvodnja in uporaba« (procesi se samodejno povežejo).
- Nastavite ciljno količino glede na FU.
- Shranite produktni sistem.
- Izračunajte rezultate z uporabo metode CML (baseline).

Vaja 4f: Uporabna faza e-avtomobila - LCIA

Zdaj izračunajte okoljske vplive uporabne faze električnega avtomobila (tj. vpliv porabljene električne energije; vplivi proizvodnje avtomobila ali baterije niso vključeni) z metodo CML (baseline).

Kako oblikovati ciljni produktni sistem za uporabno fazo avtomobila (brez proizvodnih procesov baterije/avtomobila)?

Izračunajte nove rezultate LCIA z uporabo metode CML (baseline).

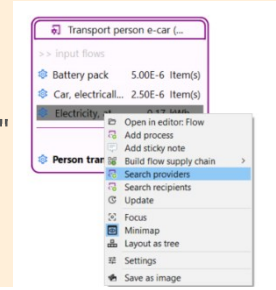
Kateri procesi največ prispevajo k okoljskemu vplivu (podnebne spremembe)?

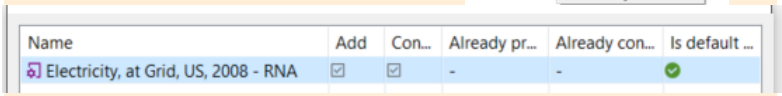
Ali več prispeva proizvodnja ali uporabna faza k kategoriji vpliva na podnebne spremembe?

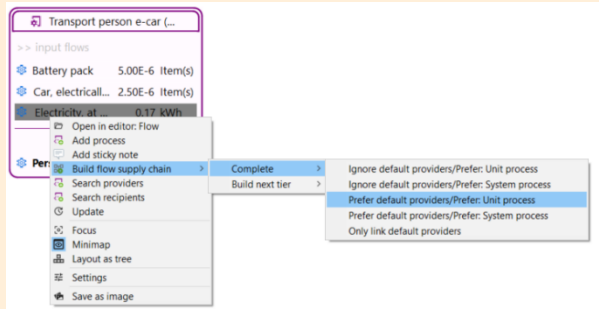
Čas za nalogo: 5 minut.

Namig!

- Ustvarite nov produktni sistem »Transport osebe z e-avtom (povprečje ZDA) – Uporaba« in uporabite isti proces kot referenco.
- Pri ustvarjanju produktnega sistema ne dodajte samodejno povezanih procesov.
- Nastavite ciljno količino glede na FU.
- V grafu modela ročno povežite potrebne procese za ovrednotenje vpliva porabe električne energije med uporabo.
- A) »Iskanje ponudnika« (in dodajte dobavno verigo)B) »Ustvari dobavno verigo«
- B) "Izgradite dobavno verigo"



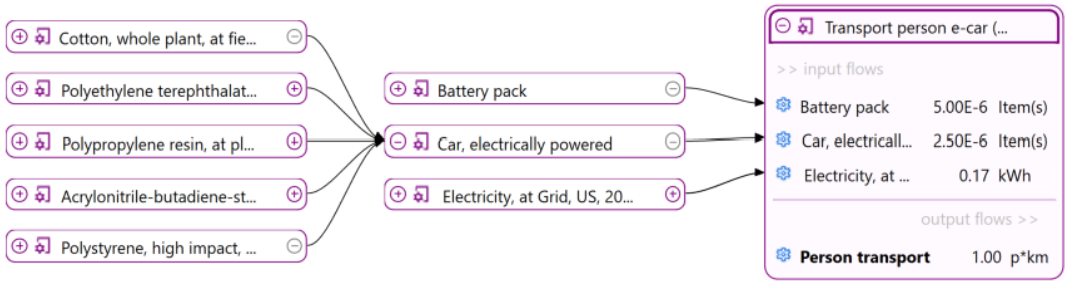




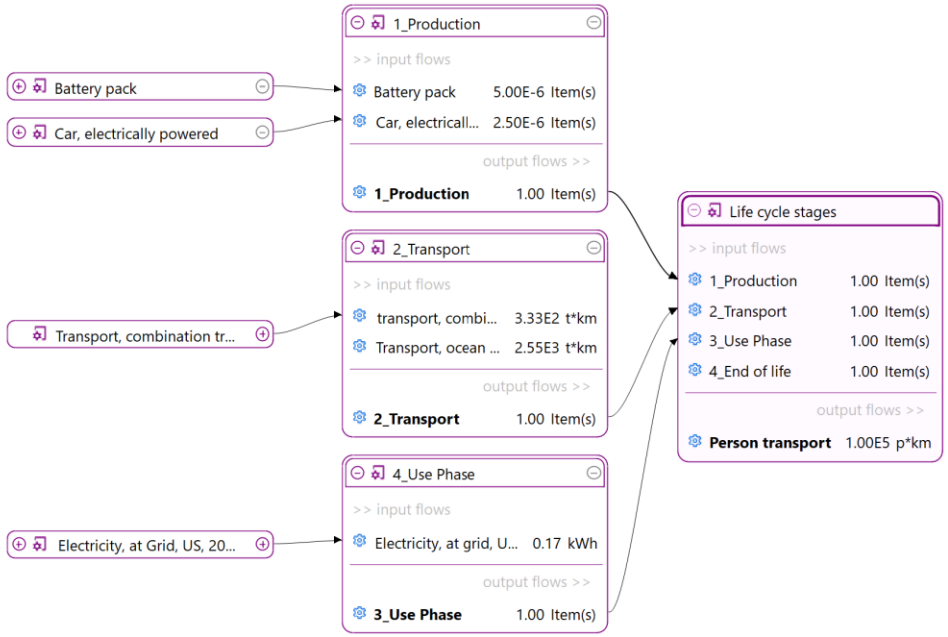
Linearni življenjski cikel v primerjavi s fazami življenjskega cikla

Za prikaz prispevkov posameznih faz življenjskega cikla je primeren drugačen pristop modeliranja:

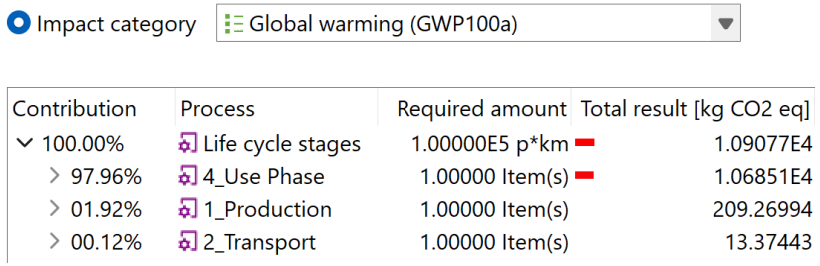
Model življenjskega cikla



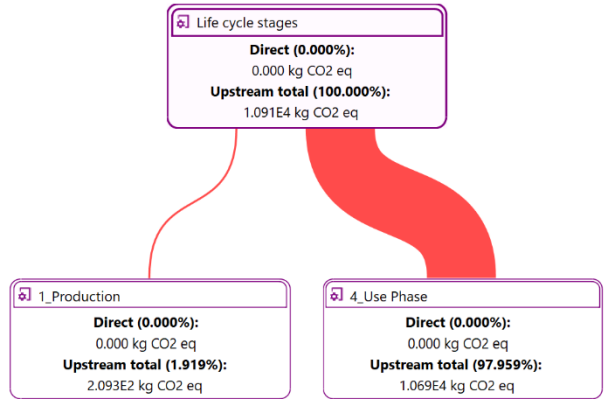
Faze življenjskega cikla



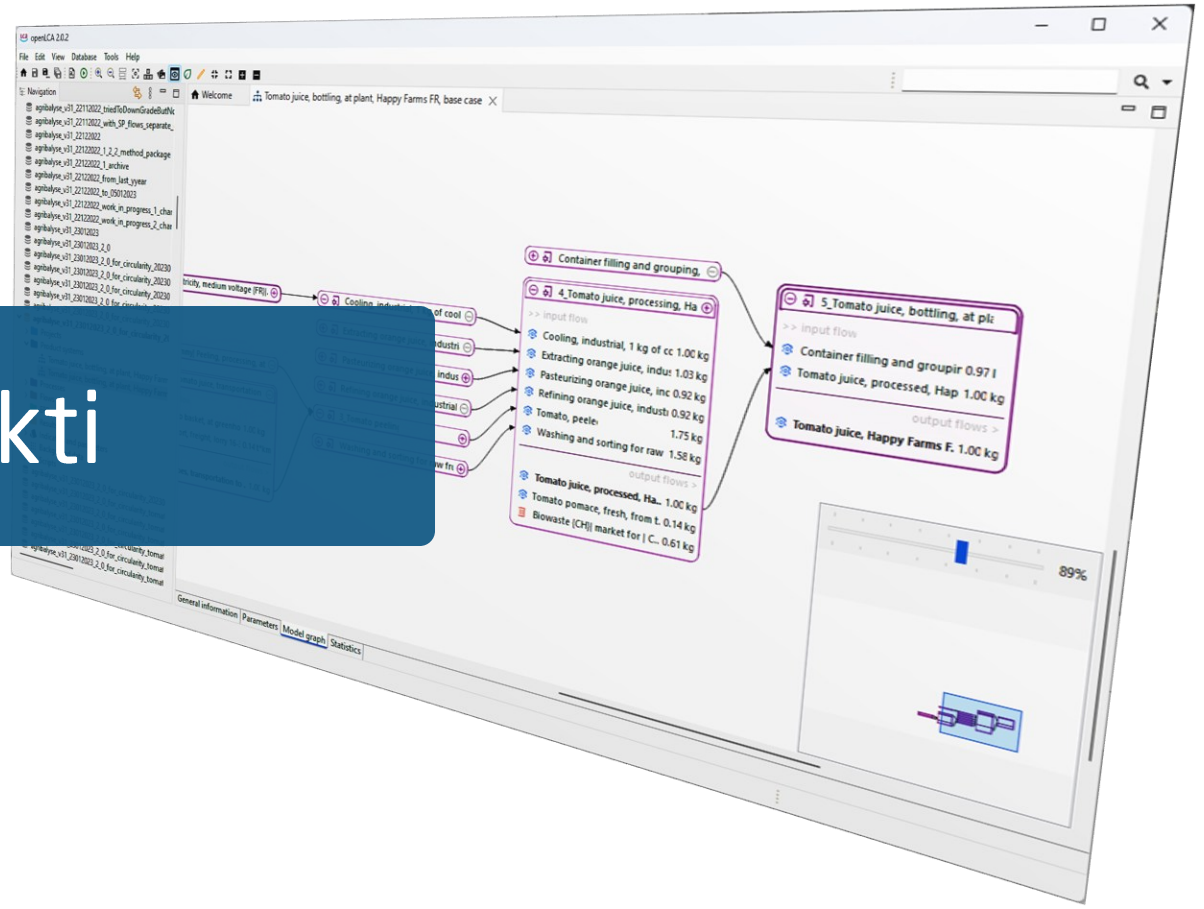
Drevo prispevkov faz življenjskega cikla



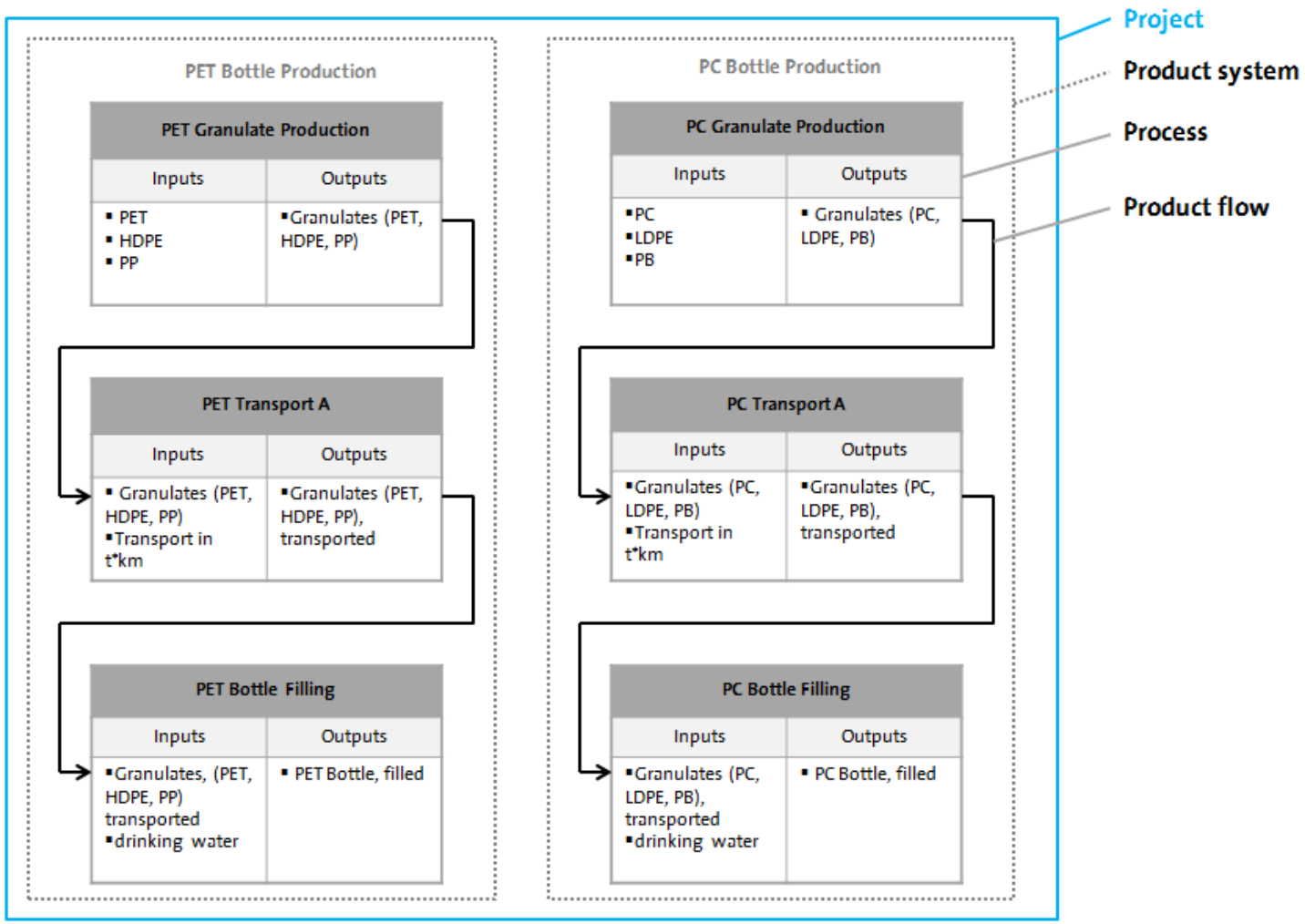
Sankeyjev diagram stopenj življenjskega cikla



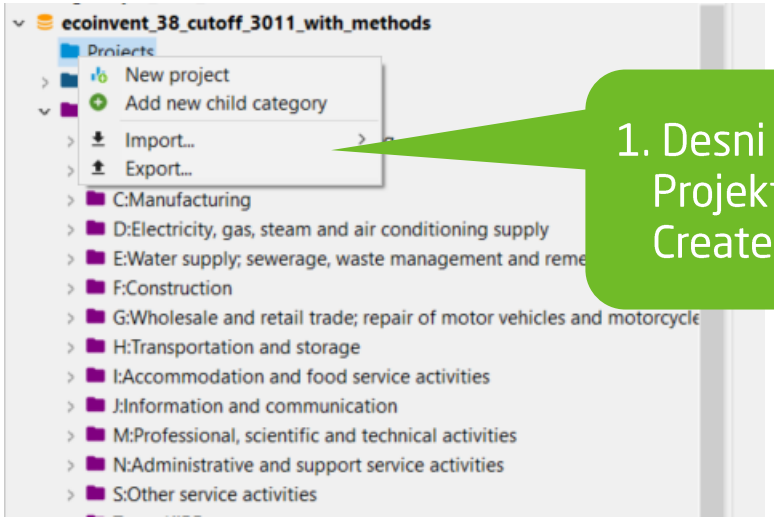
Projekti


openLCA 2.0.2
File Edit View Database Tools Help
Navigation
Welcome
Tomato juice, bottling, at plant, Happy Farms FR, base case
Container filling and grouping,
4_Tomato juice, processing, Ha
>> input flows
Cooling, industrial, 1 kg of cc 1.00 kg
Extracting orange juice, indus 1.03 kg
Pasteurizing orange juice, inc 0.92 kg
Refining orange juice, industi 0.92 kg
Tomato, peele 1.75 kg
Washing and sorting for raw 1.58 kg
output flows >
Tomato juice, processed, Ha.. 1.00 kg
Tomato pomace, fresh, from t. 0.14 kg
Biowaste (CH)| market for | C.. 0.61 kg
5_Tomato juice, bottling, at pl
>> input flows
Container filling and groupir 0.97 l
Tomato juice, processed, Hap 1.00 kg
output flows >
Tomato juice, Happy Farms F. 1.00 kg
General information
Parameters
Model graph
Statistics
89%

Modeliranje v openLCA: Projekti

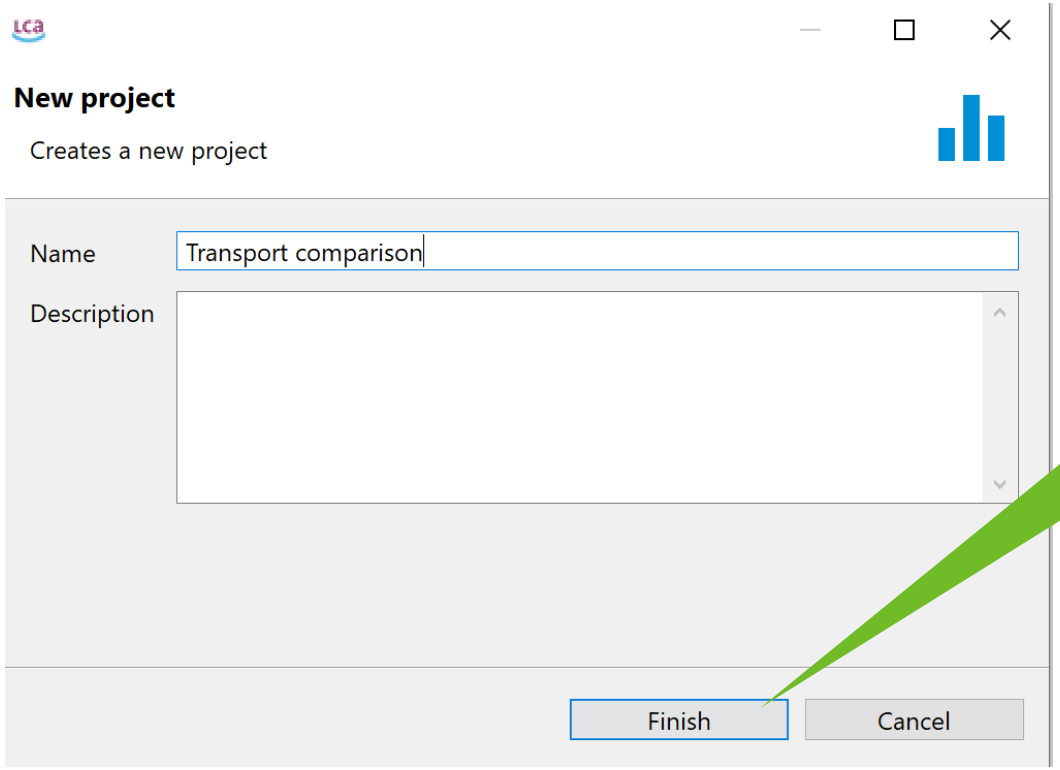


Projekt: Ustvarjanje



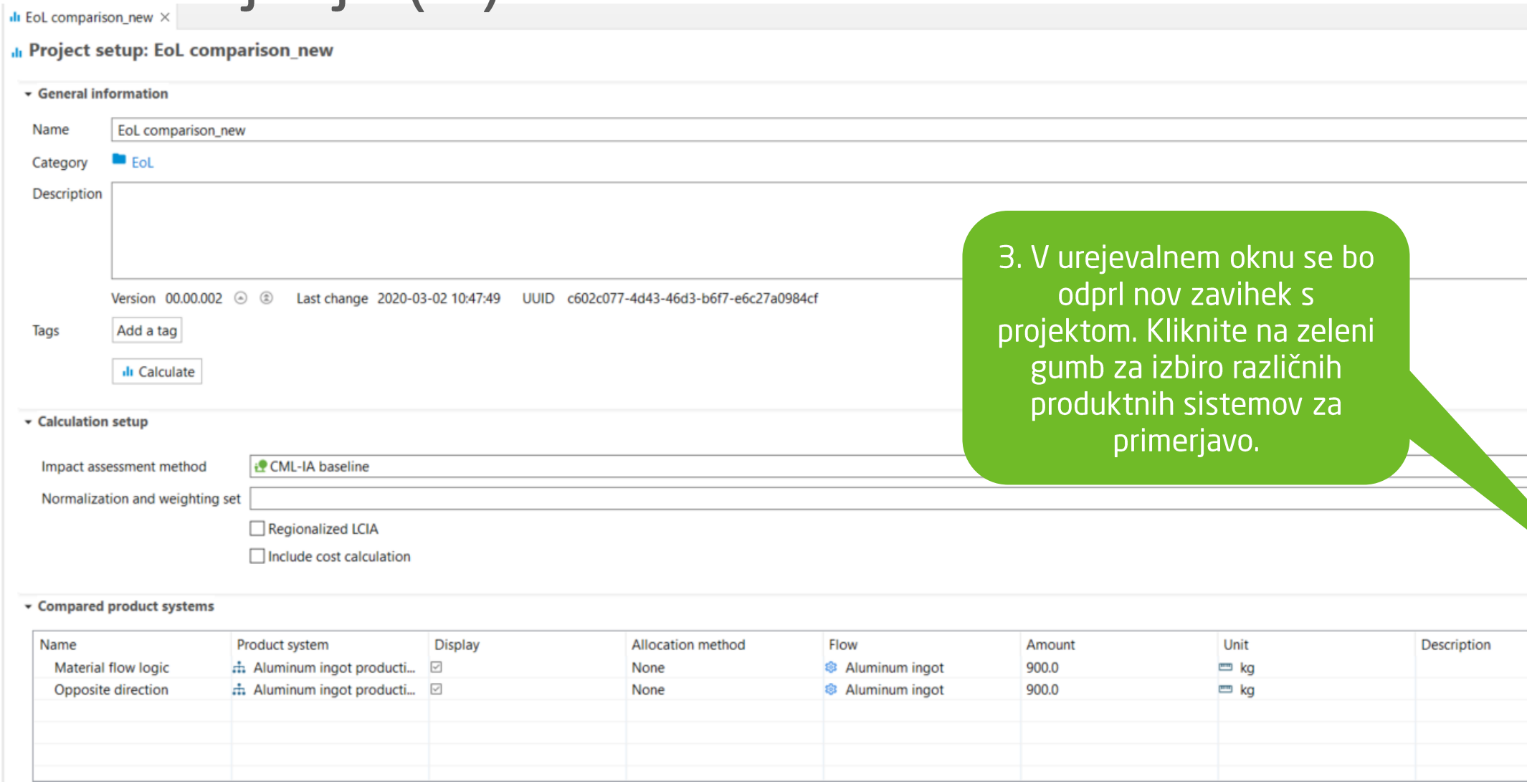
1. Desni klik na mapo Projekti in izberite »Create new project«

Projekt: Ustvarjanje (II)



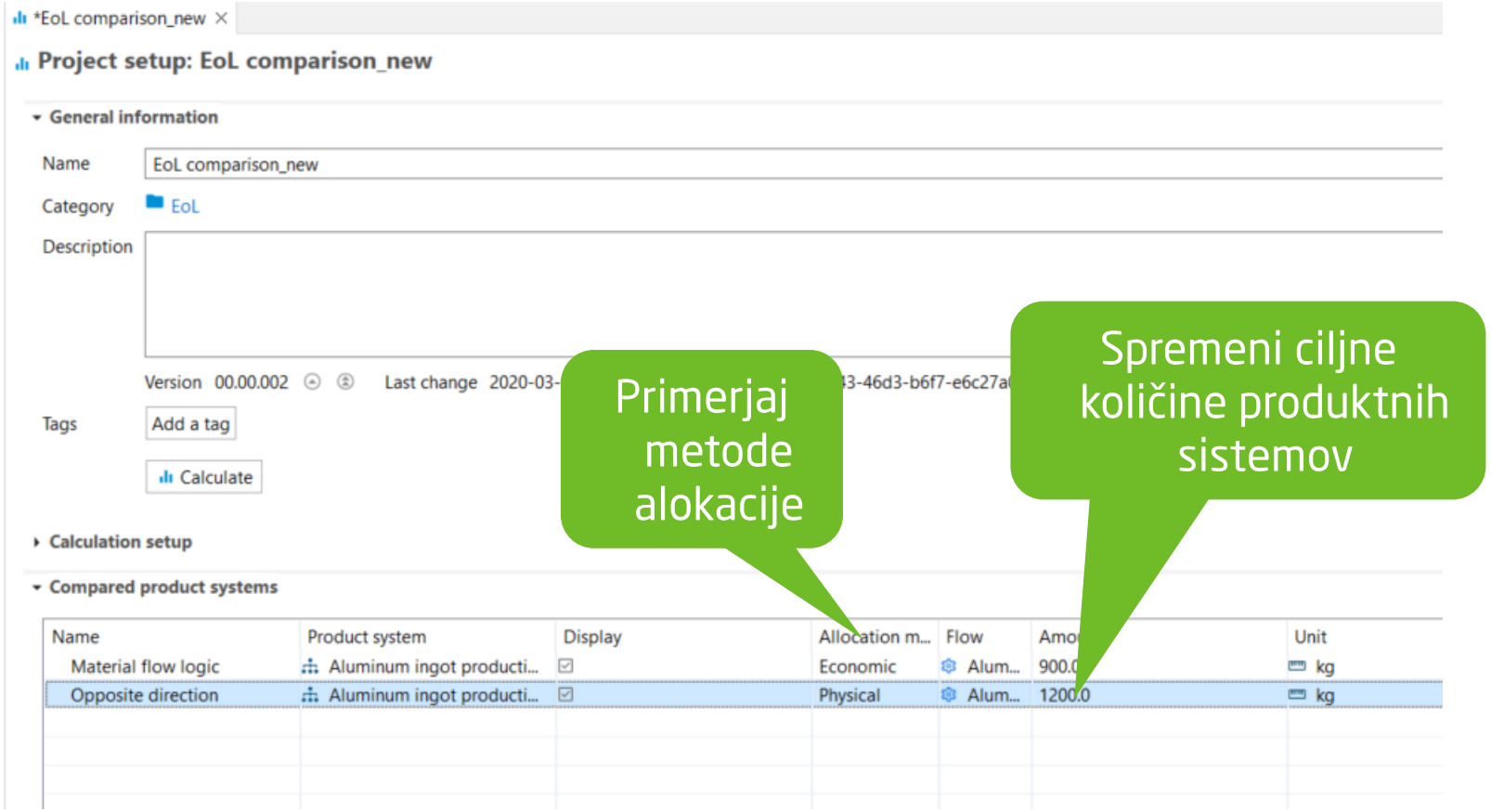
2. Poimenujte projekt in izberite »Finish«.

Projekt: Ustvarjanje (III)



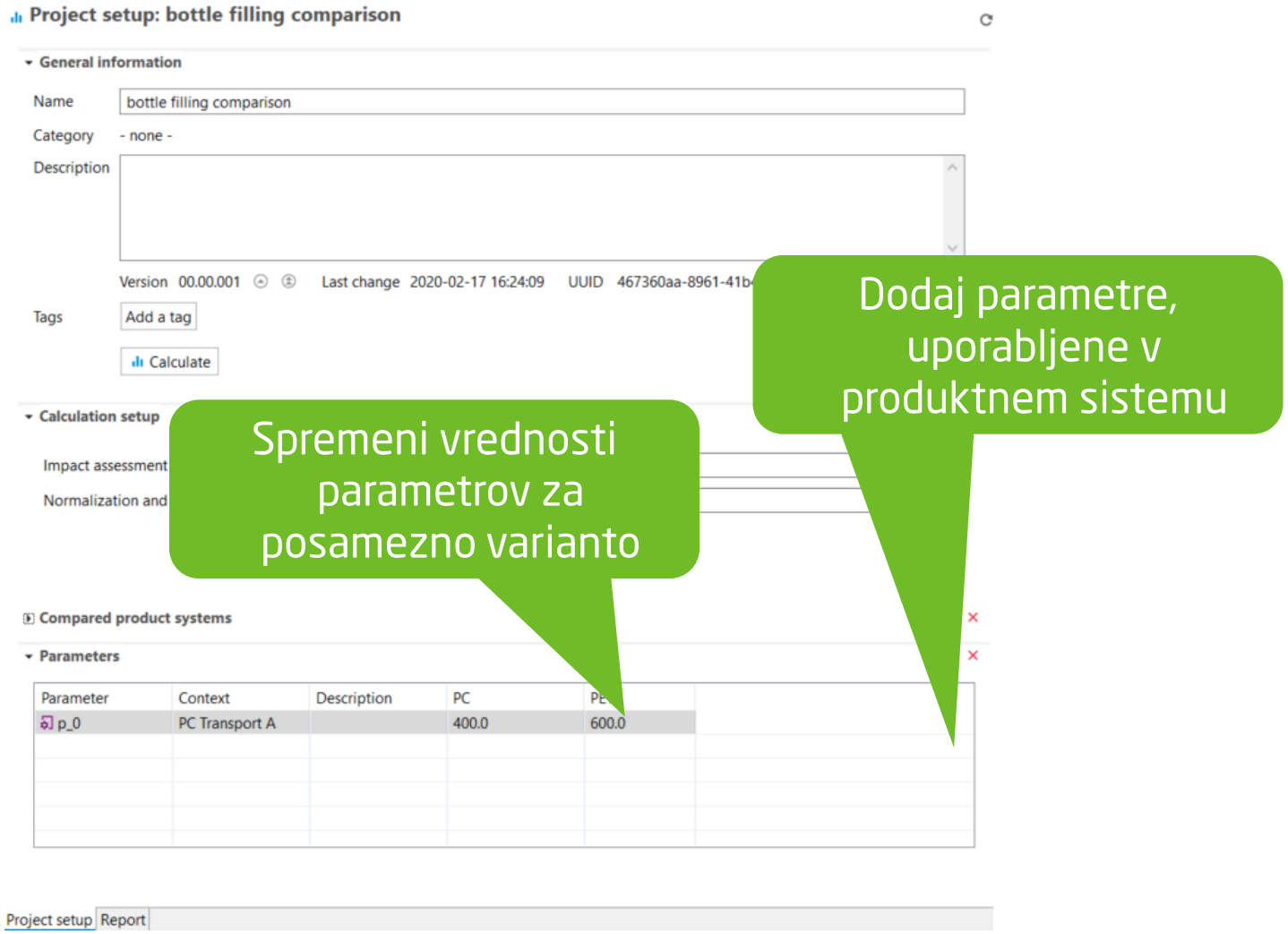
Primerjalne ocene: Projekti

- Primerjati je mogoče enake ali različne produktne sisteme.

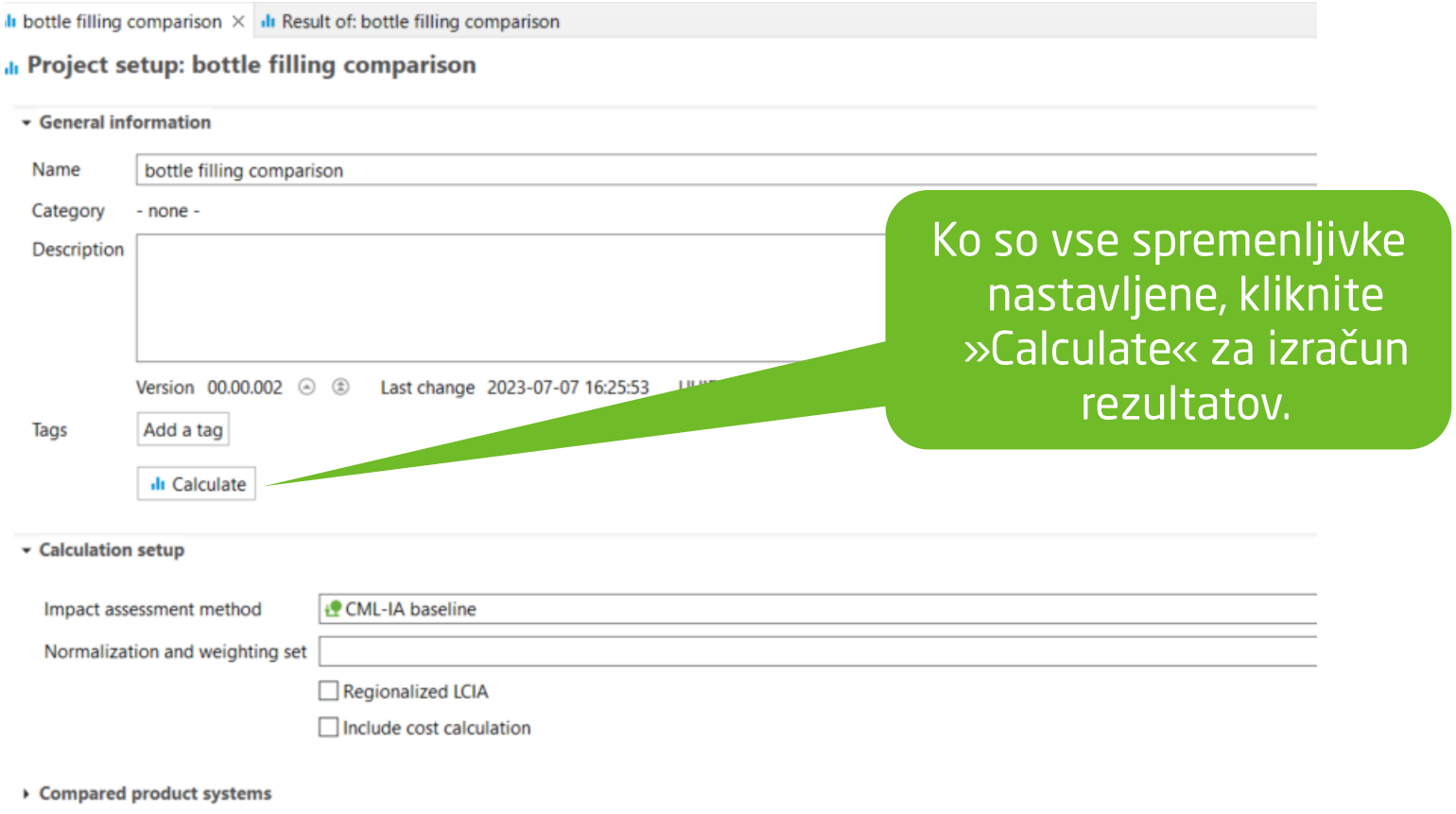


Primerjalne ocene: Projekti

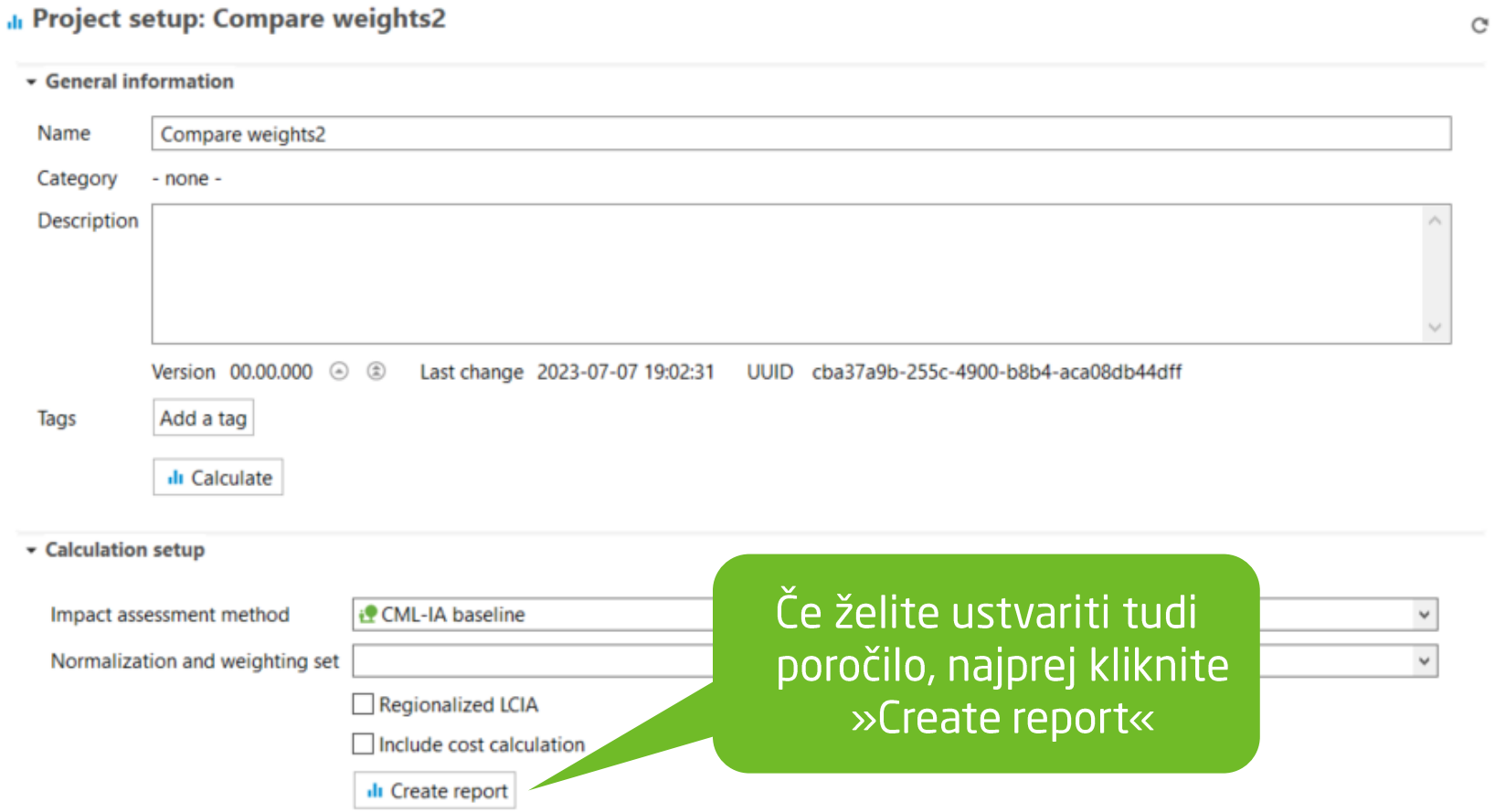
- Primerjati je mogoče enake ali različne produktne sisteme



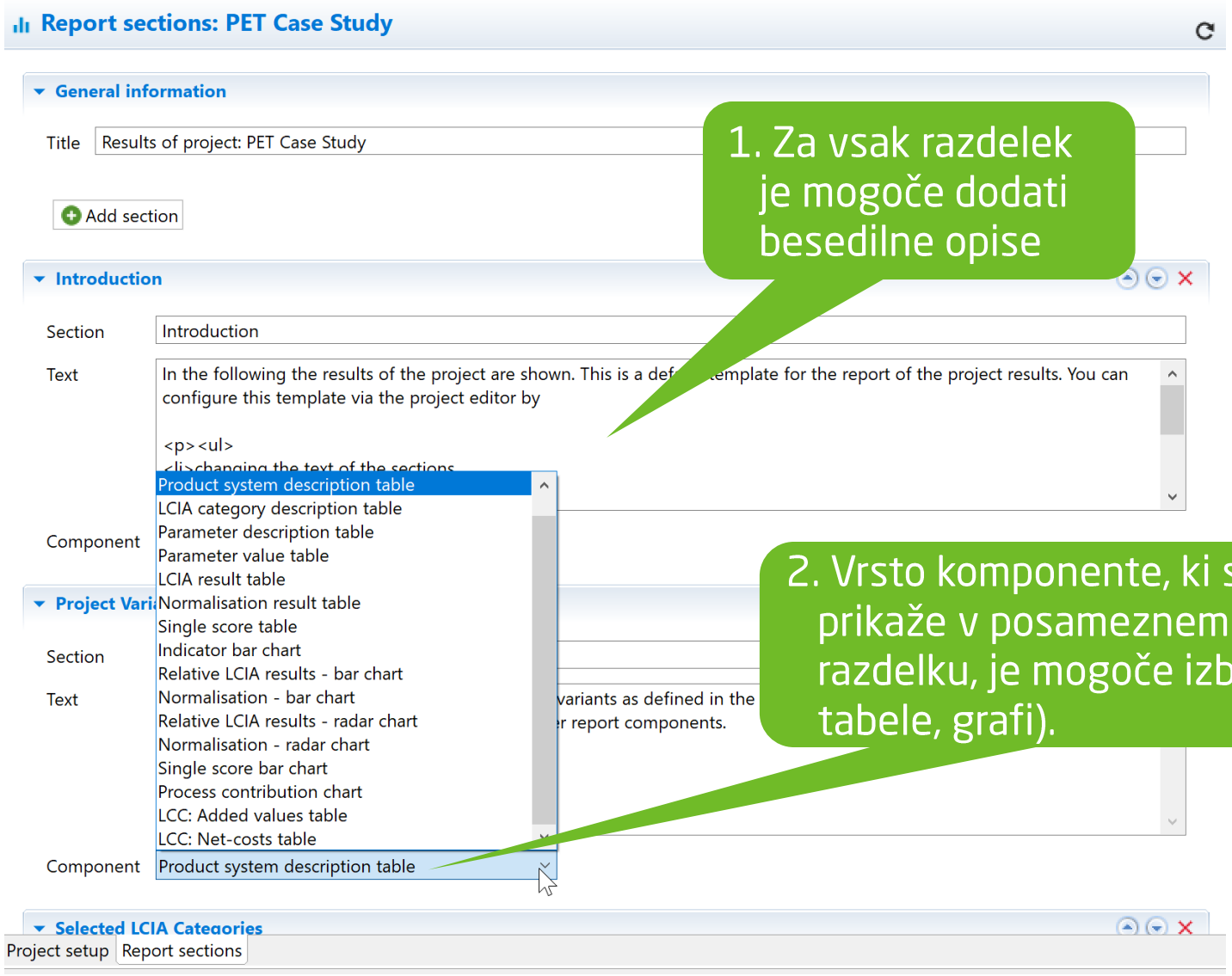
Primerjalne ocene: Projekti



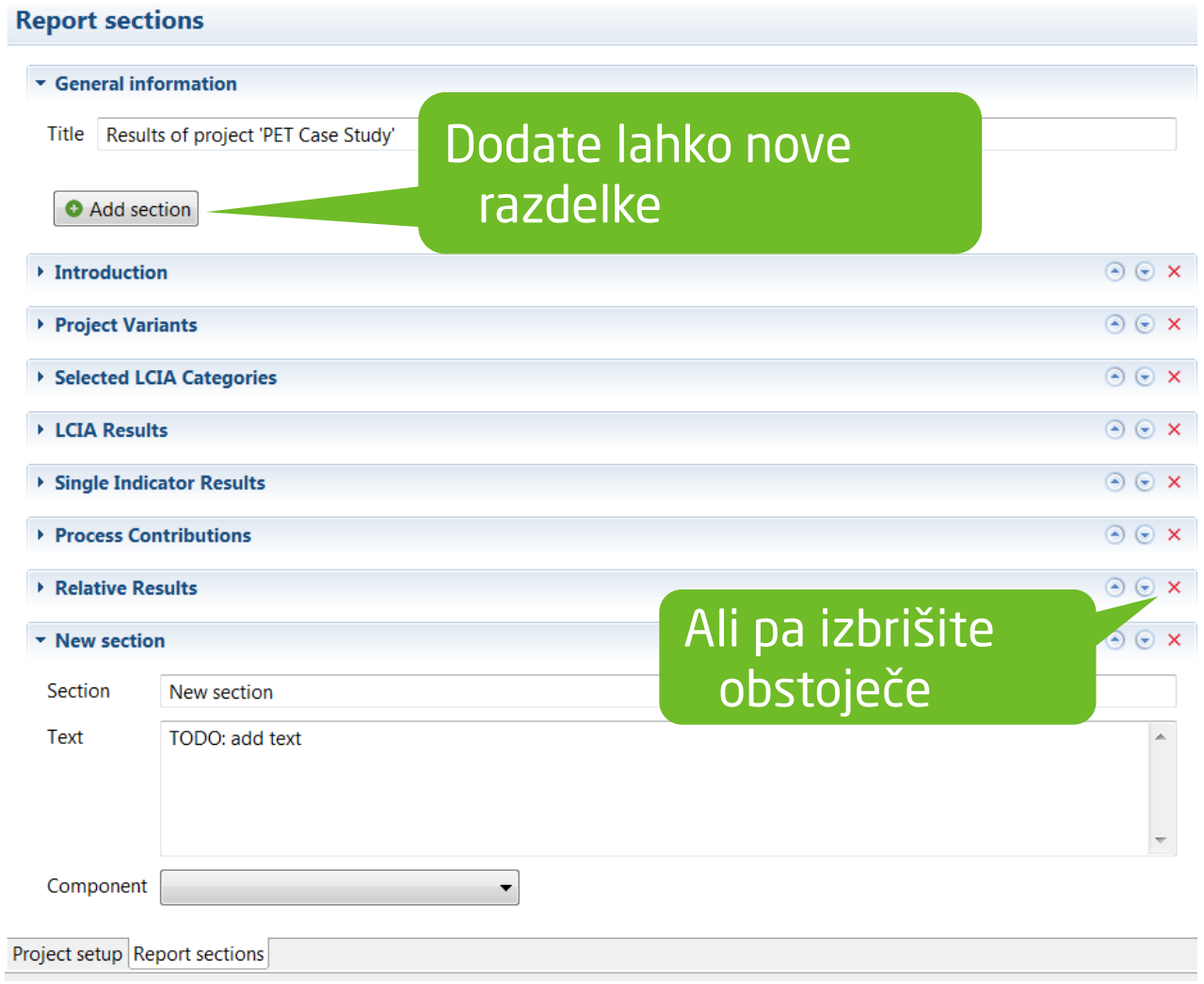
Primerjalne ocene: Poročilo



Projekt: Poročilo



Projekt: Poročilo razdelki



Primer: poročilo

*PET Case Study | Report viewer

Option	Description
Case 1	
Case 2	
Case 3	

Selected LCIA Categories

The table below shows the LCIA categories of the selected LCIA method of the project. Only the LCIA categories that are selected to be displayed are shown in the report. Additionally, a user friendly name and a description for the report can be provided.

Impact category	Unit	Description
Acidification pot.	kg SO2 eq.	
GWP100	kg CO2 eq.	

LCIA Results

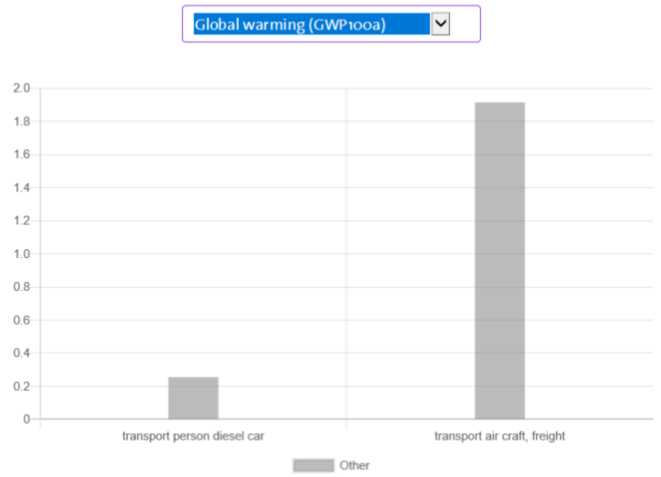
This table shows the LCIA results of the project variants. Each selected LCIA category is displayed in the rows and the project variants in the columns. The unit is the unit of the LCIA category as defined in the LCIA method.

Impact category	Case 1	Case 2	Case 3	Unit
Acidification pot.	1.07407e+0	9.54225e+0	1.20903e+2	kg SO2 eq.
GWP100	2.25725e+2	1.87004e+3	3.75859e+4	kg CO2 eq.

Primer: poročilo

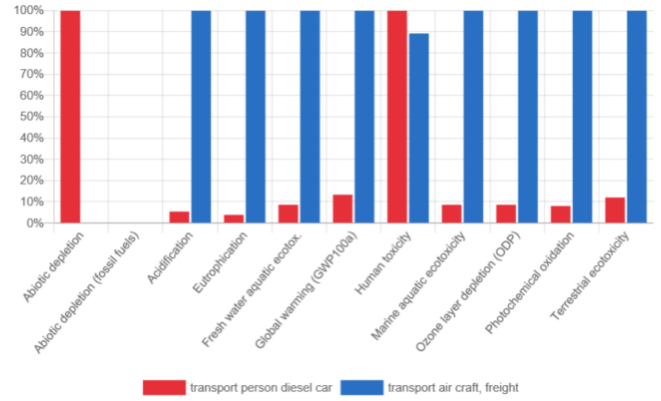
Process Contributions

This chart shows the contributions of the selected processes in the project setup to the variant results of the selected LCIA category. As for the single indicator results, you can change the selection and the chart is dynamically updated.



Relative Results

The following chart shows the relative indicator results of the respective project variants. For each indicator, the maximum result is set to 100% and the results of the other variants are displayed in relation to this result.



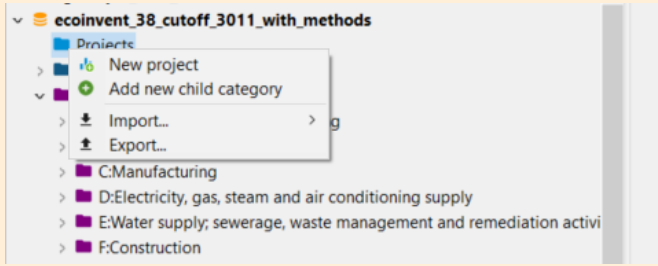
Vaja 4g:
Električni avto proti dizelskemu vozilu

Primerjajte okoljske vplive, ki jih povzroča prevoz 100.000 pkm z električnim avtomobilom, z vplivi, ki jih povzroča prevoz 100.000 pkm z dizelskim avtomobilom. Uporabite metodo za ocenjevanje vplivov ReCiPe 2016 Midpoint (H).

- Ustvarite nov projekt in dodajte produkta sistema »Prevoz osebe z e-vozilom (povprečje ZDA)« in »Prevoz osebe z dizelskim vozilom«.
- Analizirajte rezultate za kategoriji vplivov »Globalno segrevanje« in »Toksičnost za ljudi« (karcinogena in nekarcinogena).
- Katera vrsta prevoza je okolju prijaznejša?
- 10 minut

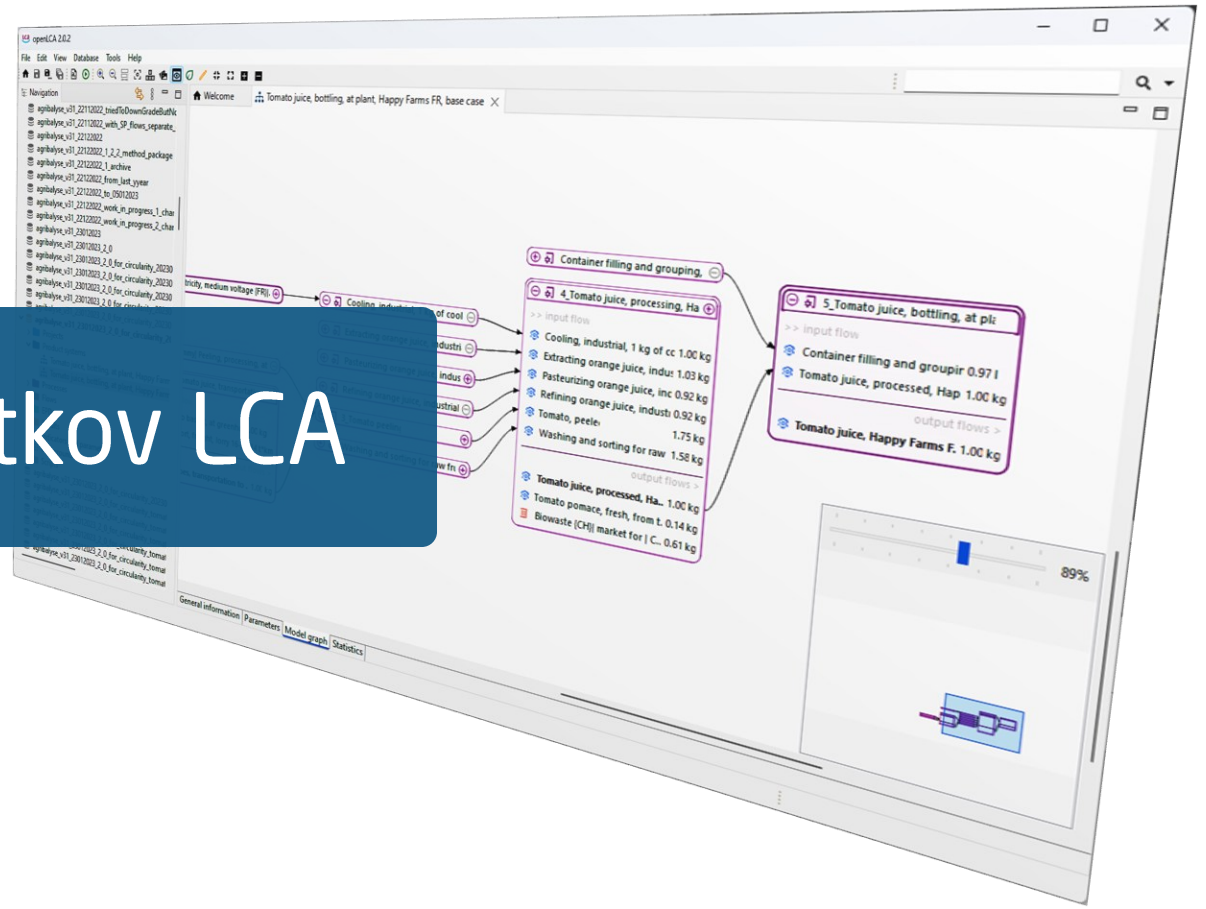
Namig!

- Najprej ustvarite nov projekt.



- Izberite metodo LCIA.
- Izberite kategorije vpliva, omenjene v vaji.
- Povlecite in spustite sisteme izdelkov ali jih dodajte z gumbom »+«.
- Prilagodite zneske.
- Shrani.
- Izračunaj.

Izvoz podatkov LCA



UPOŠTEVAJTE!

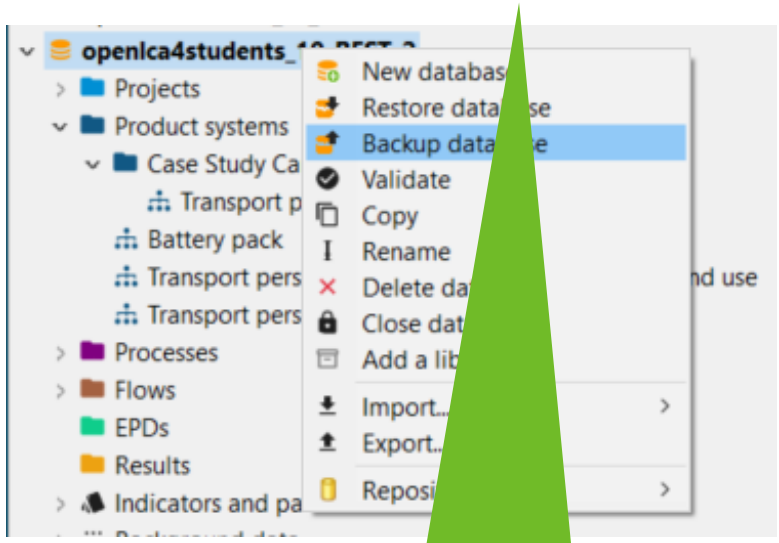
- Podatkovne baze v openLCA so lokalne na vašm računalniku!

Za Windows: C:\Users\USERNAME\openLCA-data-1.4\databases
Za MacOS: /Users/USERNAME/openLCA-data-1.4/databases

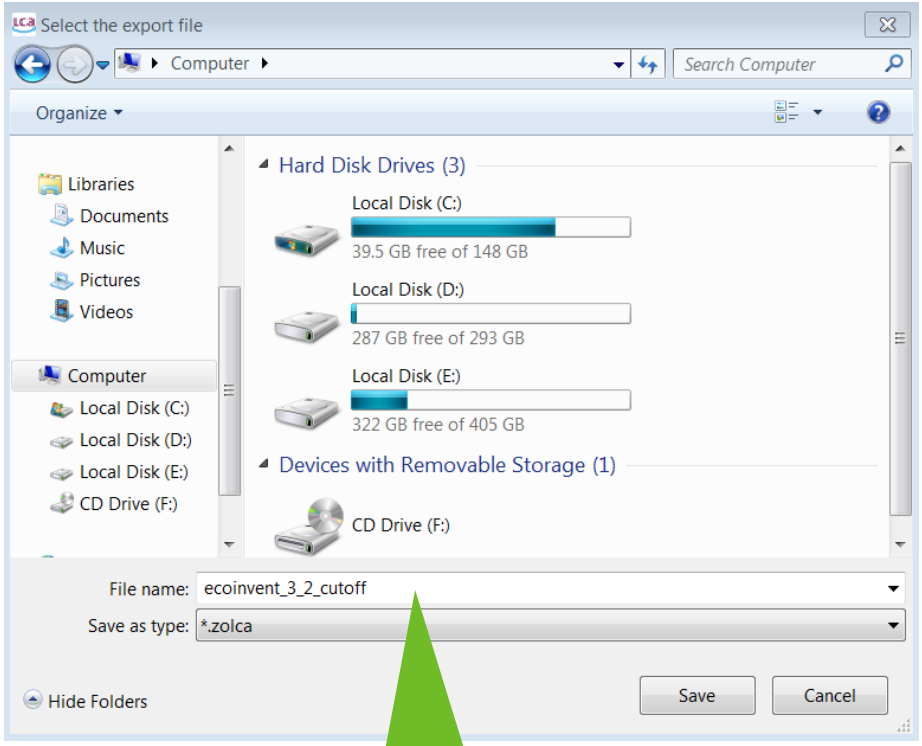
- Niso samodejno varnostno kopirane drugje.

- Priporočljivo je, da svoje baze shranite na varno mesto, npr. v oblak.

Izvoz baze podatkov

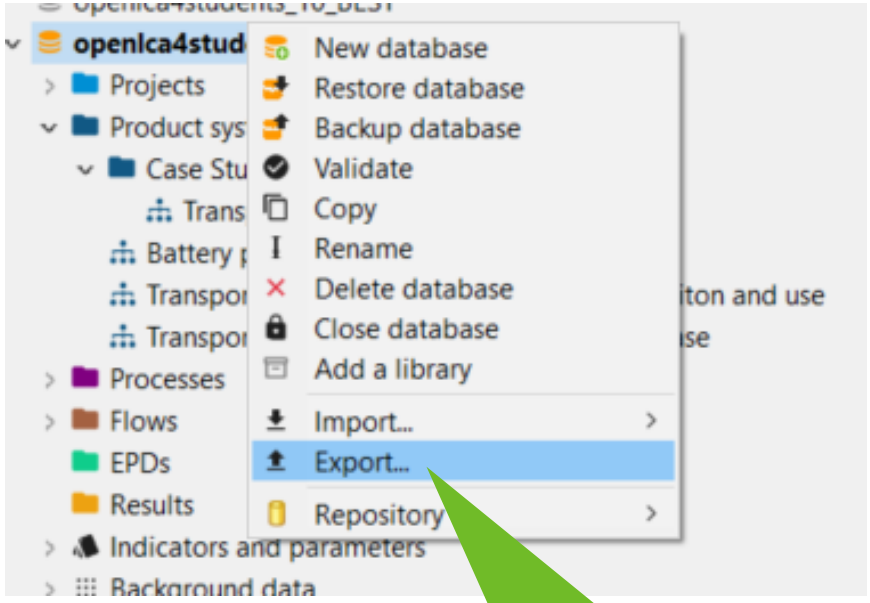


1. Z desno miškino tipko kliknite ime baze podatkov in izberite » „Backup database“



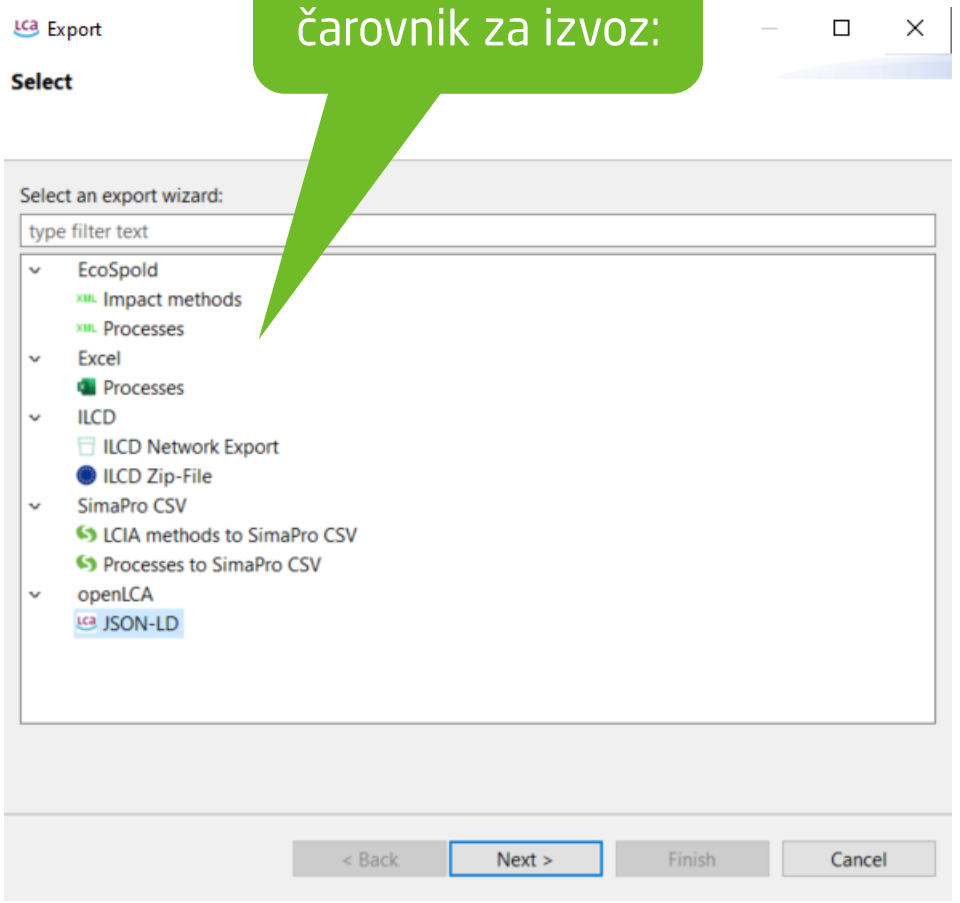
2. Izberite imenik in ime za .zolca datoteko

Primer : Proces izvoz (I)

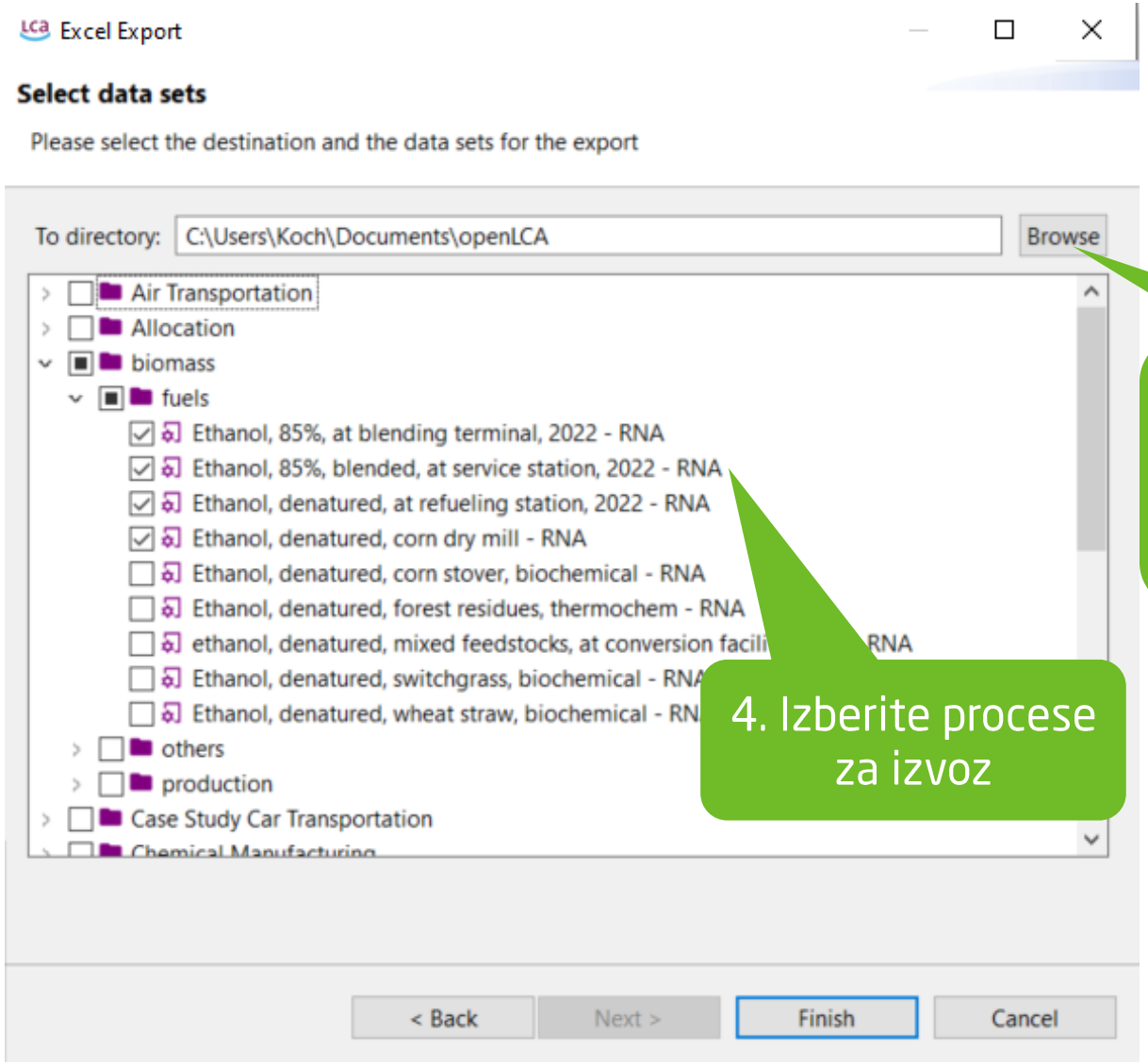


1. Z desno miškino tipko kliknite bazo podatkov in izberite »Export«

2. Izberite želeni čarovnik za izvoz:



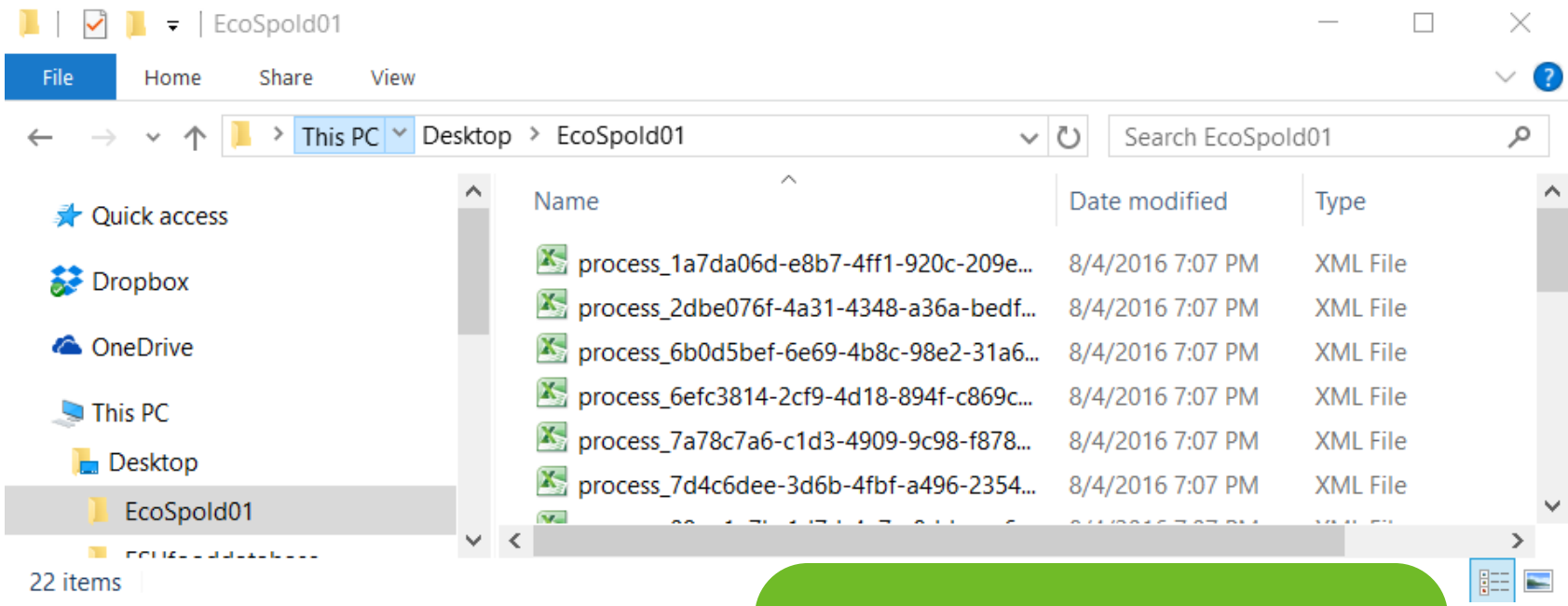
Primer: Proces izvoz (II)



3. Izberite imenik, v katerem bodo shranjeni podatki, in kliknite »Finish«

4. Izberite procese za izvoz

Primer: Proces izvoz (III)



V izbrani imenik se ustvari mapa z imenom izvozne oblike. Na primer: Namizje\EcoSpold01.

Izvozi formatov

EcoSpold

- Procesi
- Metode ocenjevanja vplivov

ILCD

- Akterji
- Lastnosti tokov
- Toki
- Metode LCIA
- Procesi
- Produktni sistemi
- Viri
- Skupine enot

Excel

- Procesi
- Hitri rezultati
- Rezultati analiz
- Rezultati simulacije Monte Carlo
- Produktni sistemi:
  - Elementarni tokovi
  - Produktni tokovi
  - Dejavniki LCIA

JSON-LD

- Vsak element v bazi podatkov openLCA

CSV-matrika

- Graf produktnega sistema

Slike

- Diagrami

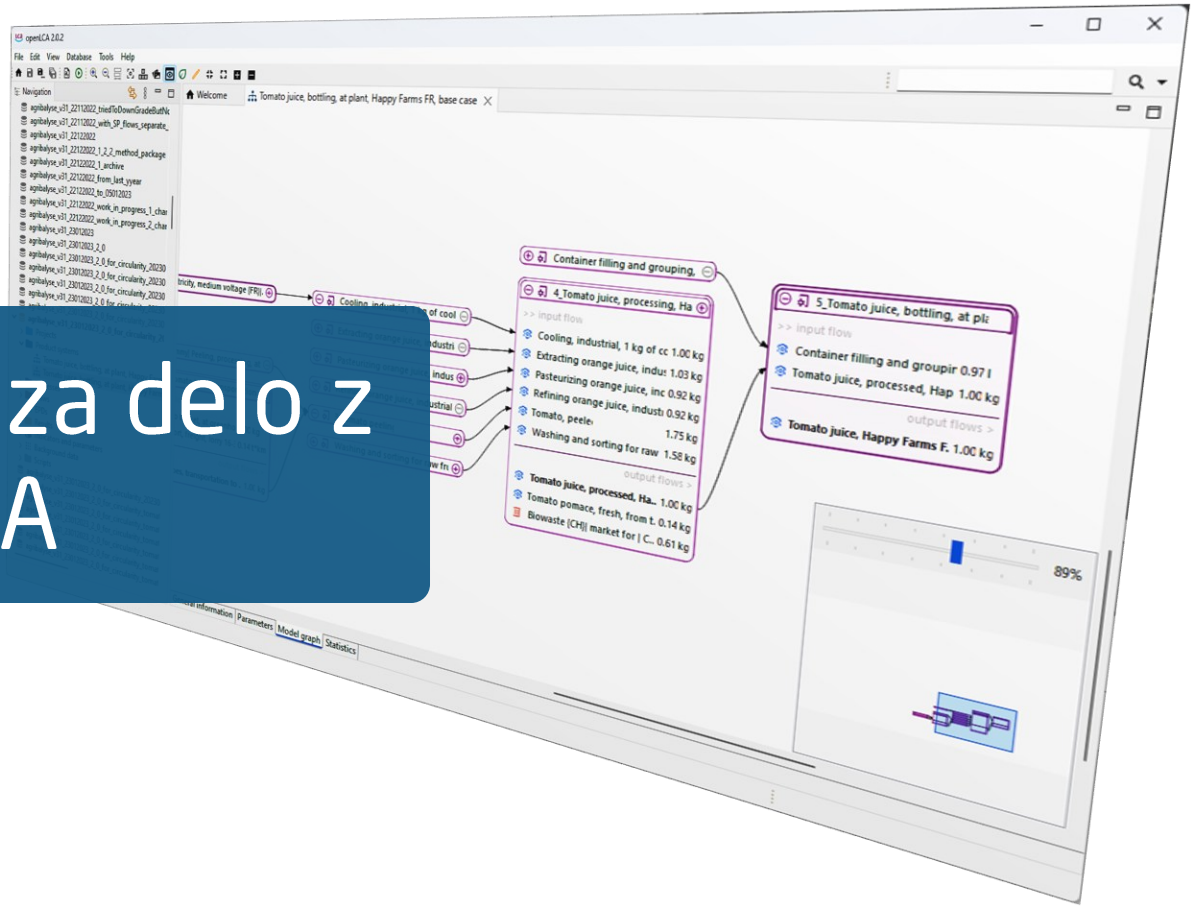
HTML

- Poročilo o projektu

skript openLCA (.zolca)

- Popolne baze podatkov

Nasveti in triki za delo z openLCA

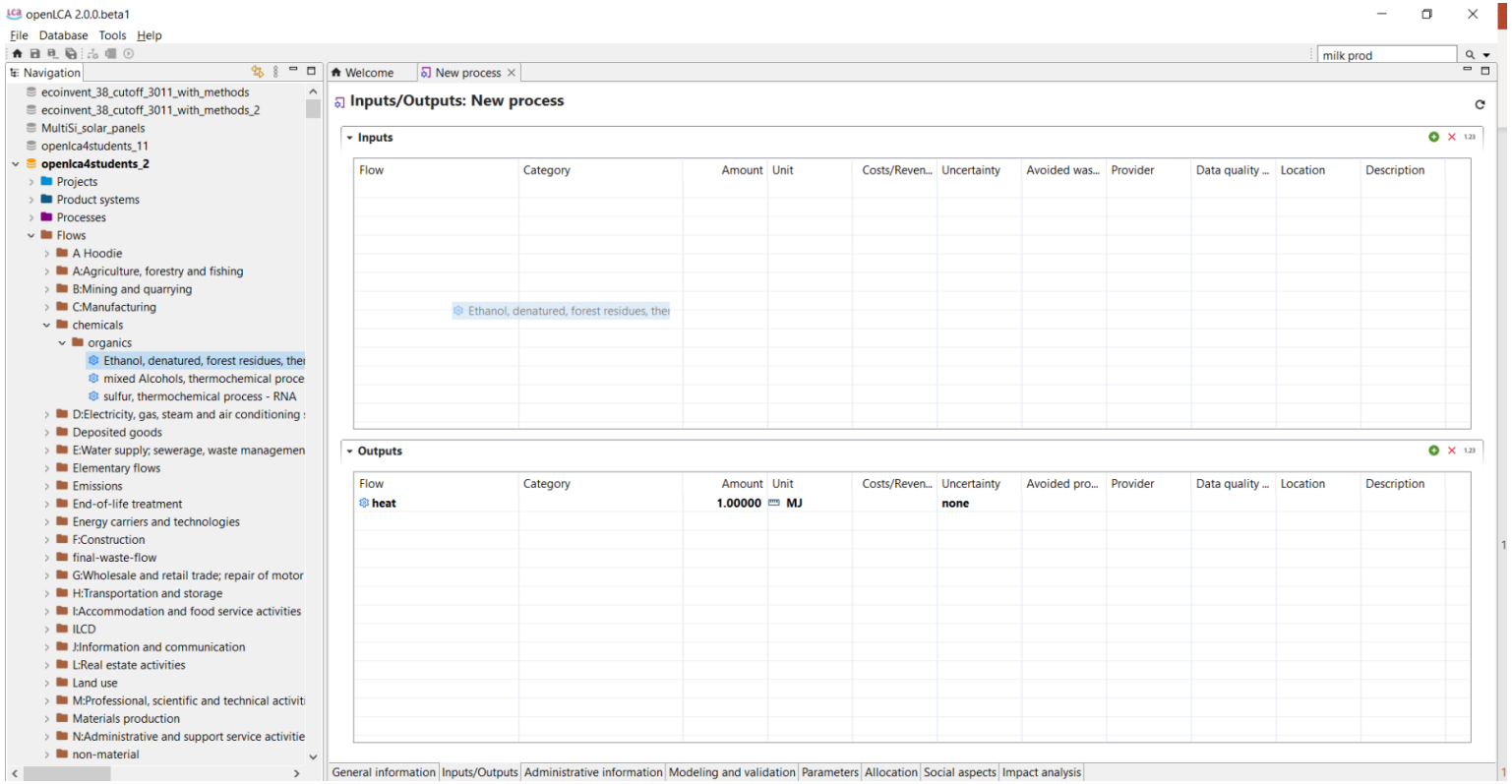


Osnovni ukazi

- Odpri element: dvojni klik
- Kopiraj element: desni gumb miške → kopiraj
- Prilepi element: desni gumb miške → prilepi
- Izbriši element: desni gumb miške → izbriši
- Shrani element: uporabite simbol za shranjevanje v glavnem meniju 
- Shrani sliko: desni gumb miške → shrani sliko
- Zmanjšaj / povečaj element: 

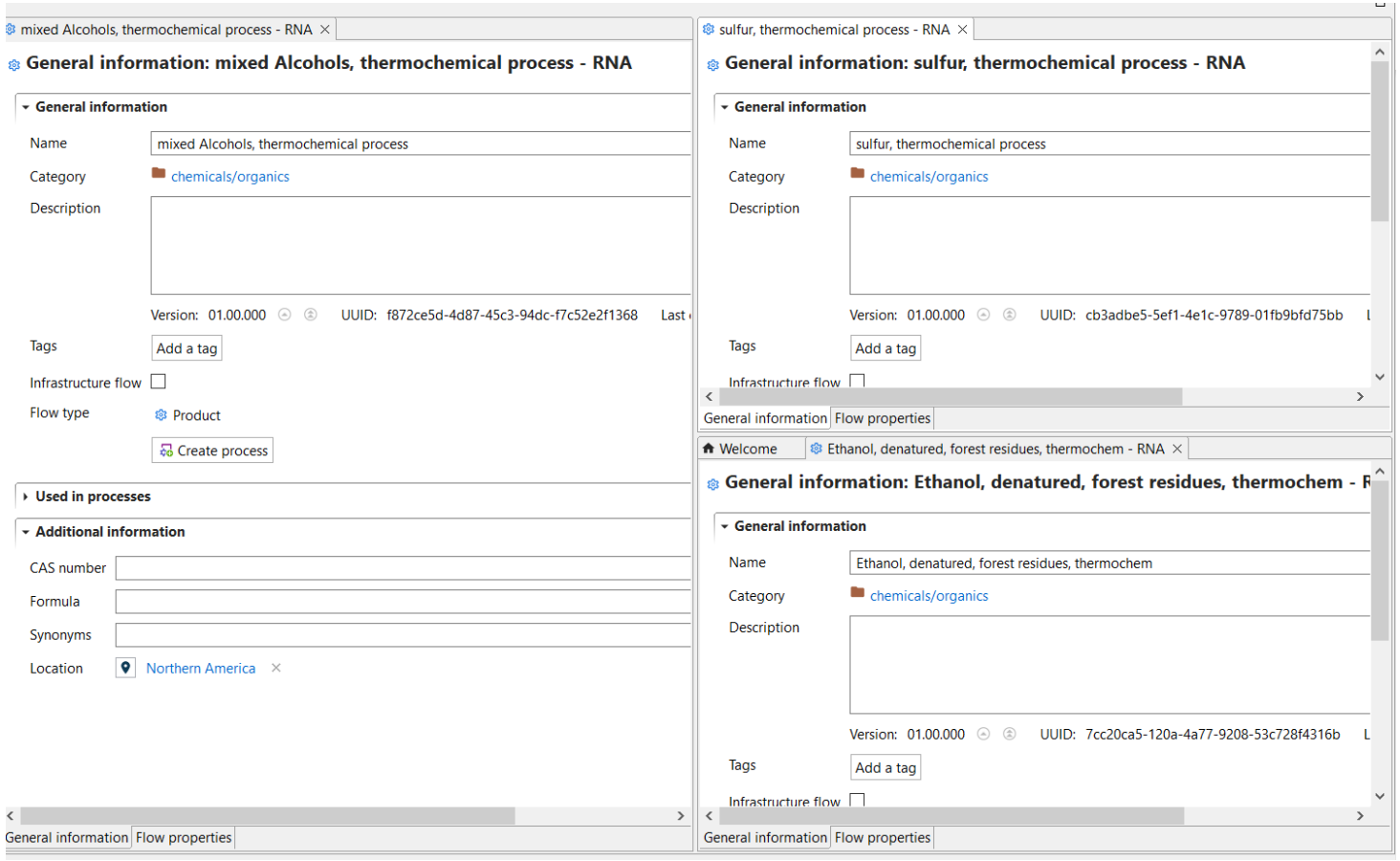
Osnovni ukazi

- Povlecite in spustite tokove iz navigacijske plošče na zavihek Vnosi/Izhodi v urejevalniku procesov
- Povlecite in spustite procese iz navigacijske plošče na graf modela v urejevalniku produktnega sistema



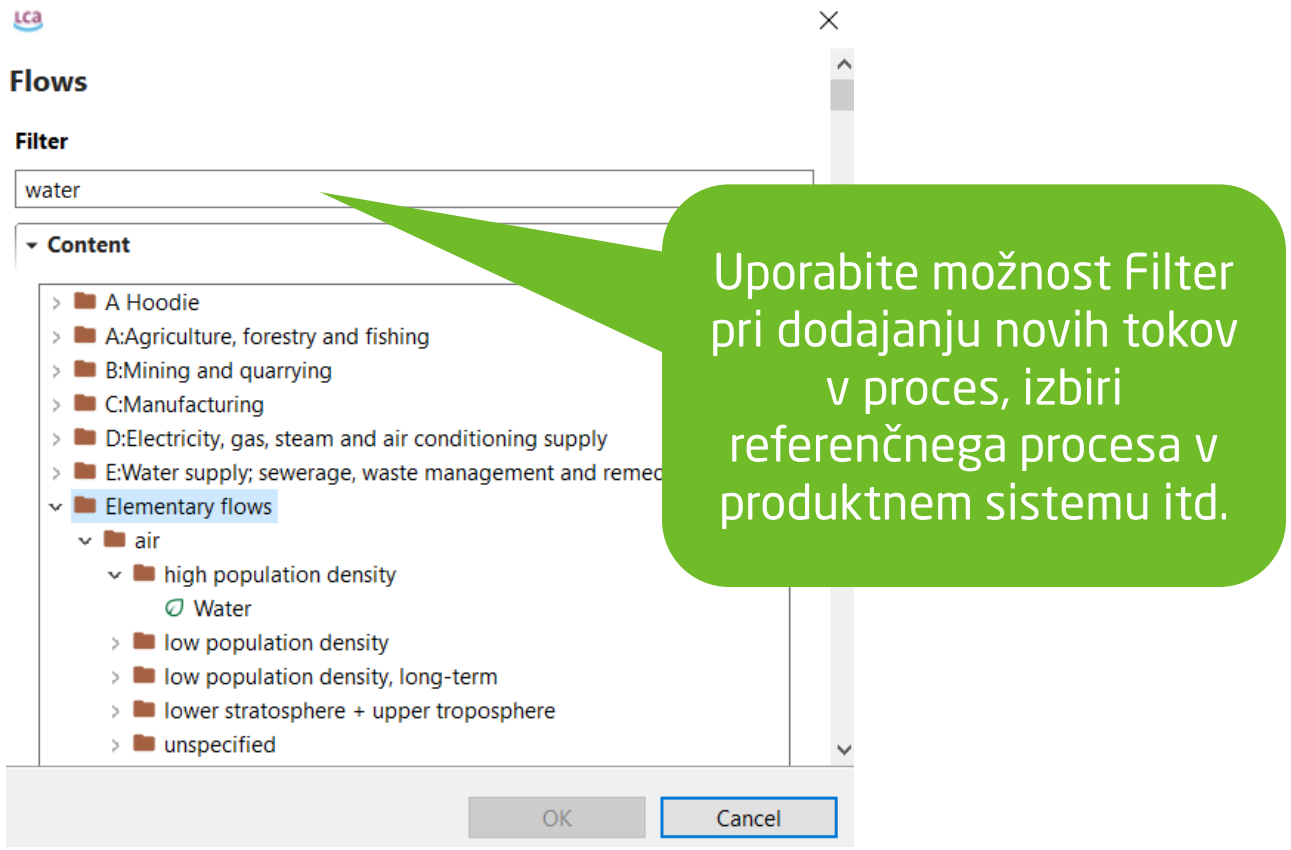
Windows

- Pogosto imajo uporabniki hkrati odprtih več elementov; priporočljivo je zapreti tiste, ki jih ne potrebujete.
- Če želite obnoviti »izgubljeno« okno, pojdite na Window → Show View → Other.
- Možno je tudi spremeniti položaj okna.



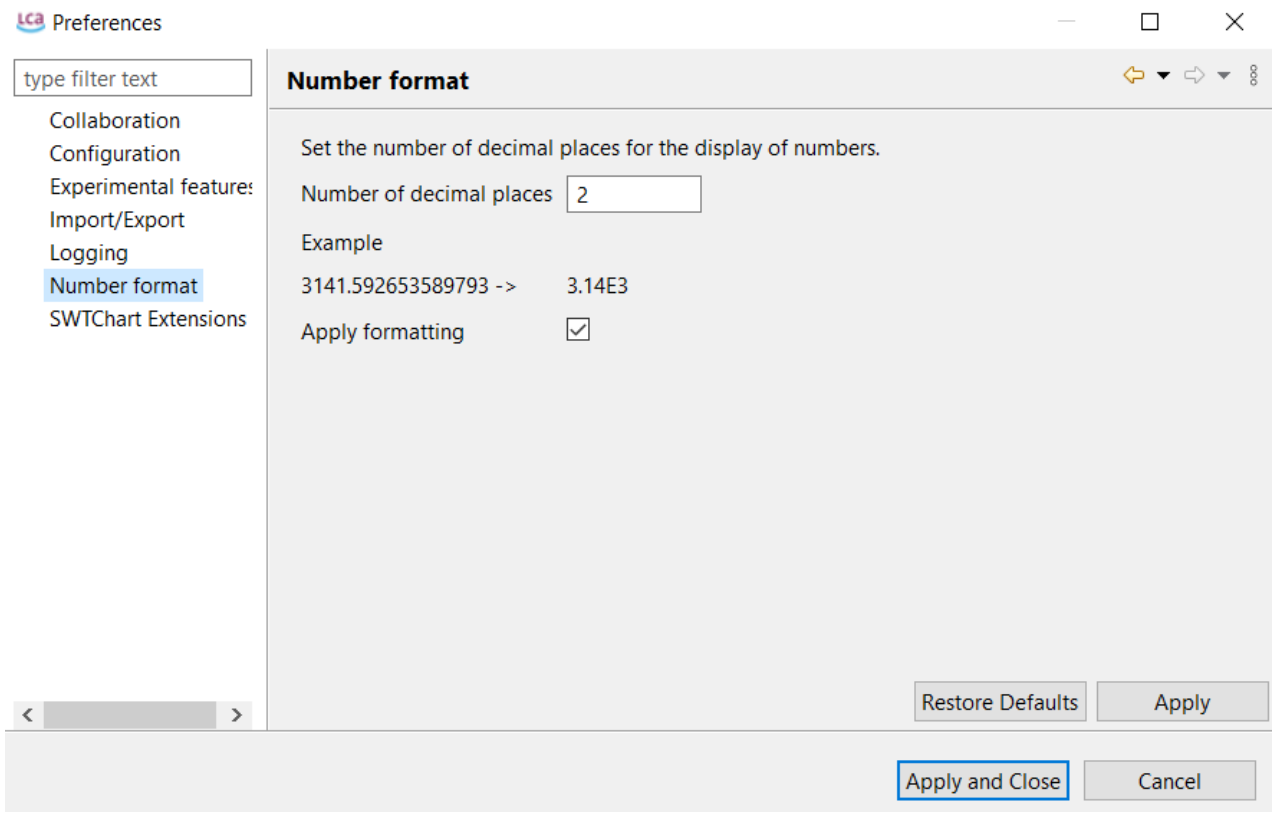
Filter

- Urejevalniki »create new« vključujejo filter za lažje iskanje želenega elementa



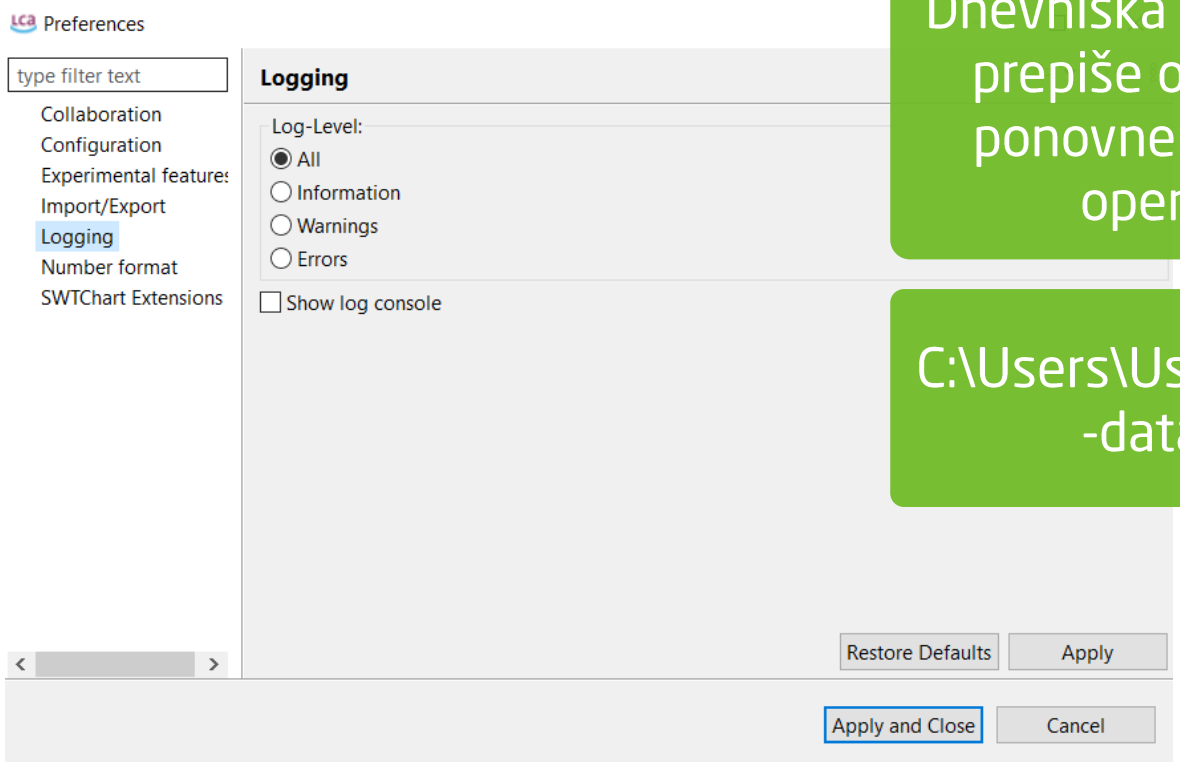
Številke

- Vedno uporabite piko za decimalna števila; vejica ni sprejeta (→ 1.5 namesto 1,5)
- Pod File/Preferences/Number format lahko izberete želeni format številk za rezultate



Napake

- Možno je samodejno poročanje o vseh napakah v dnevniški datoteki
- To storite tako, da greste na datoteko/nastavitve/beleženje in označite »All«

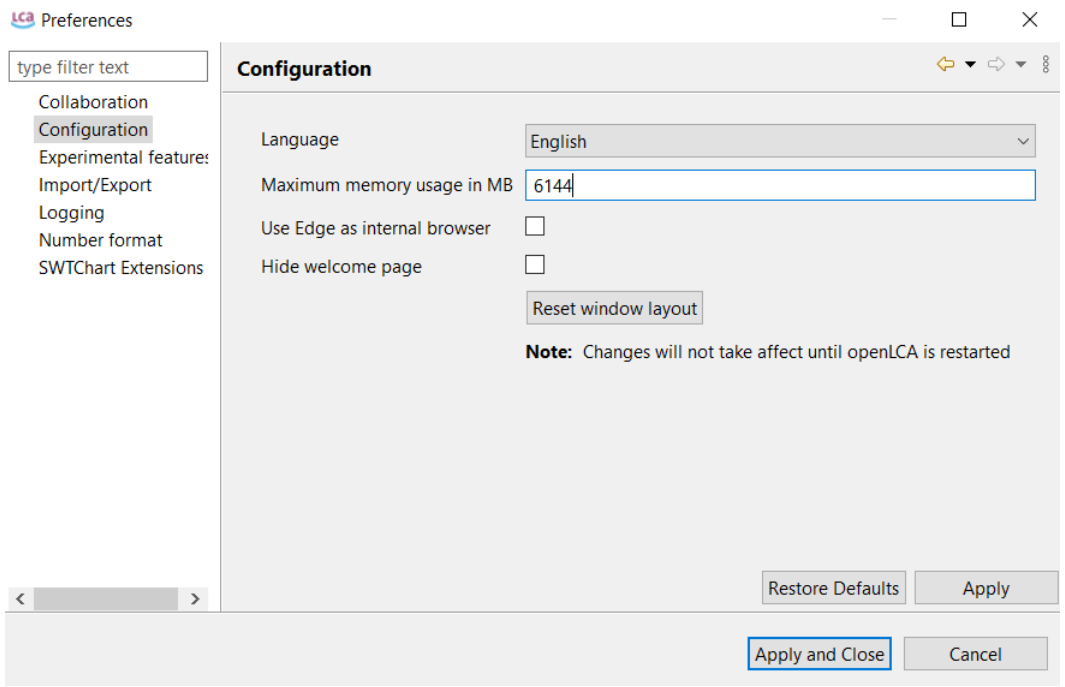


Dnevniška datoteka se prepiše ob vsakem ponovnem zagonu openLCA!

C:\Users\User\openLCA-data-1.4

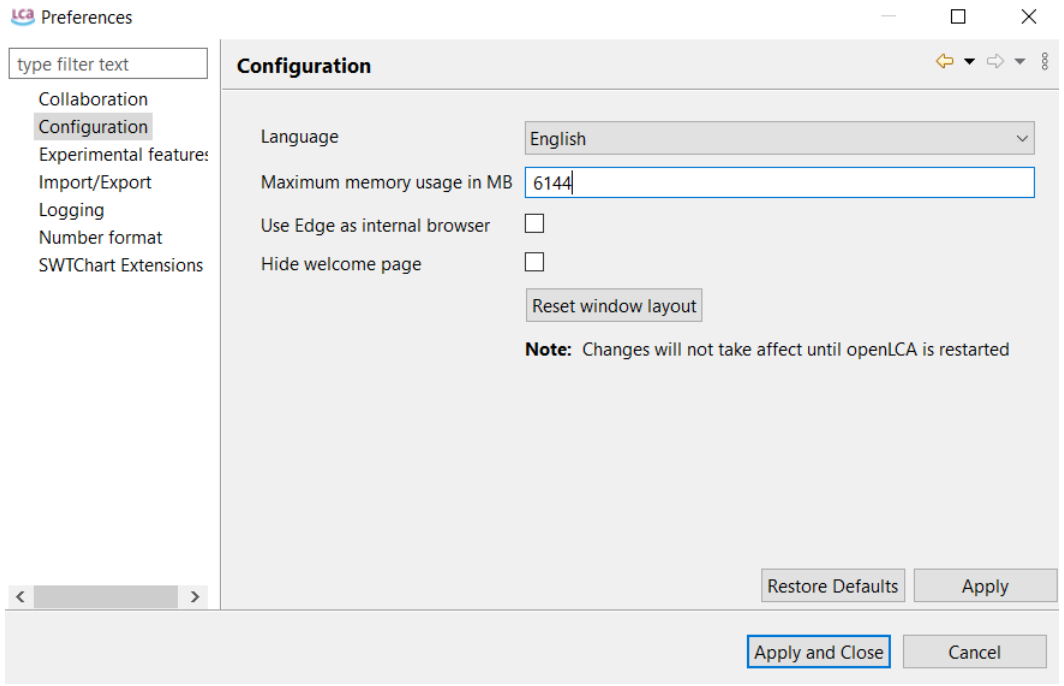
Jezik

- openLCA je na voljo v arabščini, bolgarščini, katalonščini, kitajščini, angleščini, francoščini, nemščini, italijanščini, portugalščini, španščini in turščini.
- Jezik lahko spremenite pod File > Settings > Configuration.
- Po spremembi jezika je treba program ponovno zagnati, da se sprememba aktivira.



Poraba pomnilnika

- Nekatere baze podatkov za izračune zahtevajo večjo porabo pomnilnika (npr. ecoinvent 3).
- To nastavitev lahko spremenite pod File > Settings > Configuration.



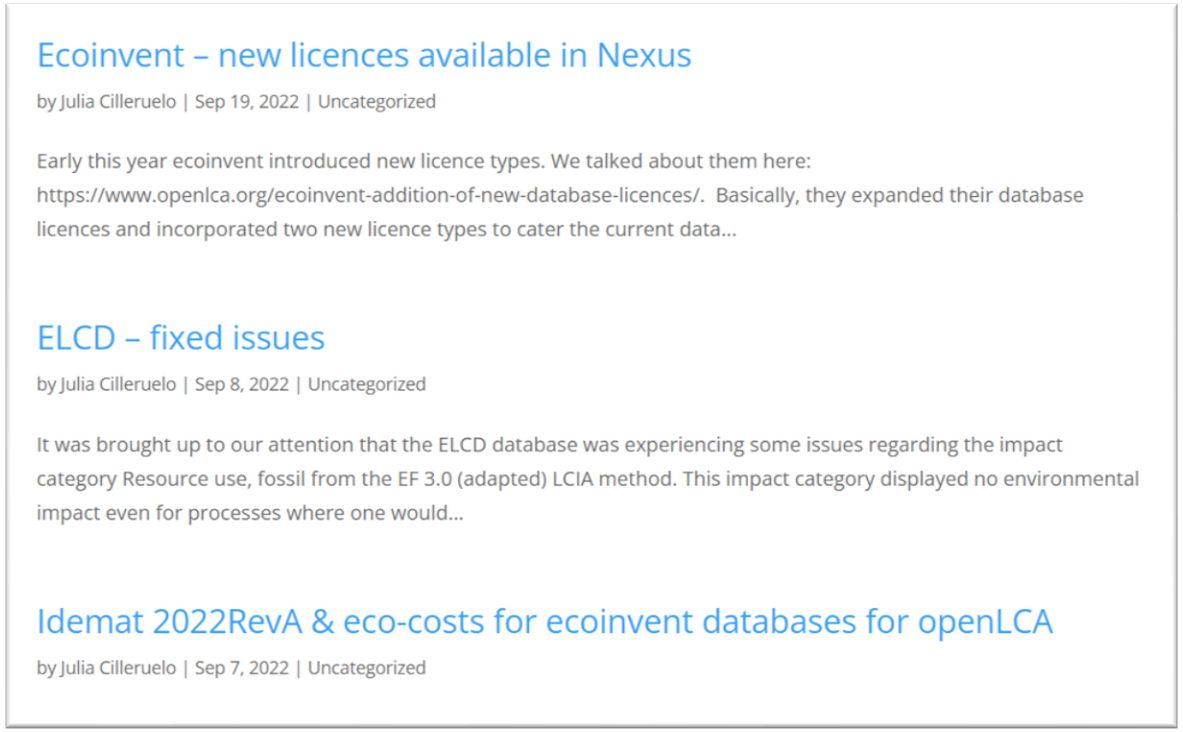
Viri za openLCA

openLCA .org

- Prenosi (programska oprema, metode LCIA, ...)
- Video posnetki, priročniki, študije primerov
- Storitve (servis pogodbe , usposabljanje , kritično ocene , gostovanje in podatki upravljanje rešitve ...)
- Forum in blog

openLCA Blog

- Naš neposredni komunikacijski kanal s skupnostjo openLCA
  - Novice o bazah podatkov, metodah in programskih izdajah
  - Popravki napak
  - Akademija openLCA trenerjev za pridobitev certifikata openLCA trenerja



Ecoinvent – new licences available in Nexus

by Julia Cilleruelo | Sep 19, 2022 | Uncategorized

Early this year ecoinvent introduced new licence types. We talked about them here: https://www.openlca.org/ecoinvent-addition-of-new-database-licences/. Basically, they expanded their database licences and incorporated two new licence types to cater the current data...

ELCD – fixed issues

by Julia Cilleruelo | Sep 8, 2022 | Uncategorized

It was brought up to our attention that the ELCD database was experiencing some issues regarding the impact category Resource use, fossil from the EF 3.0 (adapted) LCIA method. This impact category displayed no environmental impact even for processes where one would...

Idemat 2022RevA & eco-costs for ecoinvent databases for openLCA

by Julia Cilleruelo | Sep 7, 2022 | Uncategorized

https://www.openlca.org/blog/

openLCA.org/downloads

Visit our public support platform ask.openLCA, – a question-and-answer (Q&A) website on Life Cycle Assessment and also the official support platform for openLCA, openLCA nexus and the LCA Collaboration Server.

ask.openLCA

Downloads

openLCA

openLCA

Here's presenting the latest version 1.10.3 (release date: June 24th, 2020). We recommend using this version. Our tests have not shown any issues, but should you run into any, please let us know. Thanks in advance!

Windows	Mac	Linux	Sources	Latest builds

To use openLCA in windows, download the zip-archive below: Just unzip the archive and start openLCA.exe. To uninstall it, just delete the created folder. You can have several versions of openLCA in different folders on the same computer.

openLCA 1.10.3 zip-archive: openLCA_win64_1.10.3_2020-06-24.zip

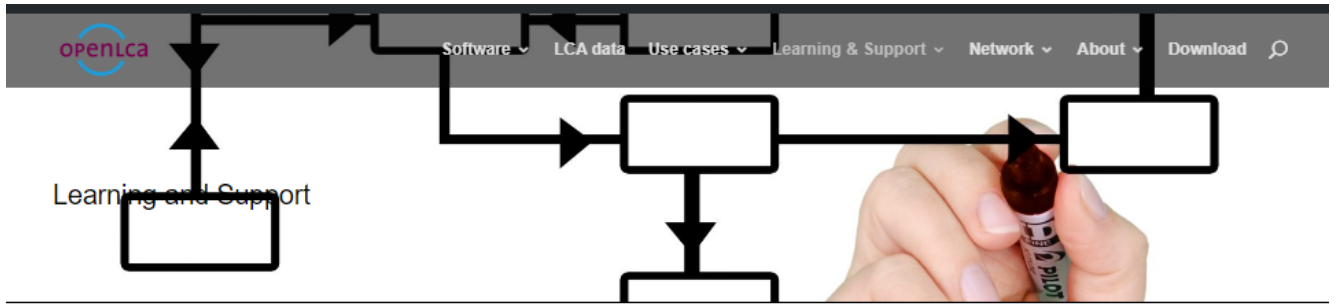
Alternatively, you can install openLCA with the installer below. If you have an older openLCA version installed (via the installer) you should uninstall it first.

openLCA 1.10.3 installer: openLCA_win64_1.10.3_2020-06-24

Downloads

- openLCA
- LCA Collaboration Server
- Impact methods
- Data quality systems
- Format converter

openLCA.org/learning



Free resources

To help you get started with openLCA, we are providing many free resources, from manuals on the software to handbooks on specific topics, to guidance on impacts assessment methods and some ready to use case studies to get inspiration on modeling your own LCA study.

Manuals and presentations

Sometimes it is good to have a more comprehensive text which explains details – this section contains some manuals for different openLCA versions and related, typically more specific, topics. Also the format converter documentation is available.

openLCA, general | Collaboration Server | Specific topics | Databases | Presentations | Format converter

Version 2.0

- Comprehensive openLCA manual for version 2.0, November 2023

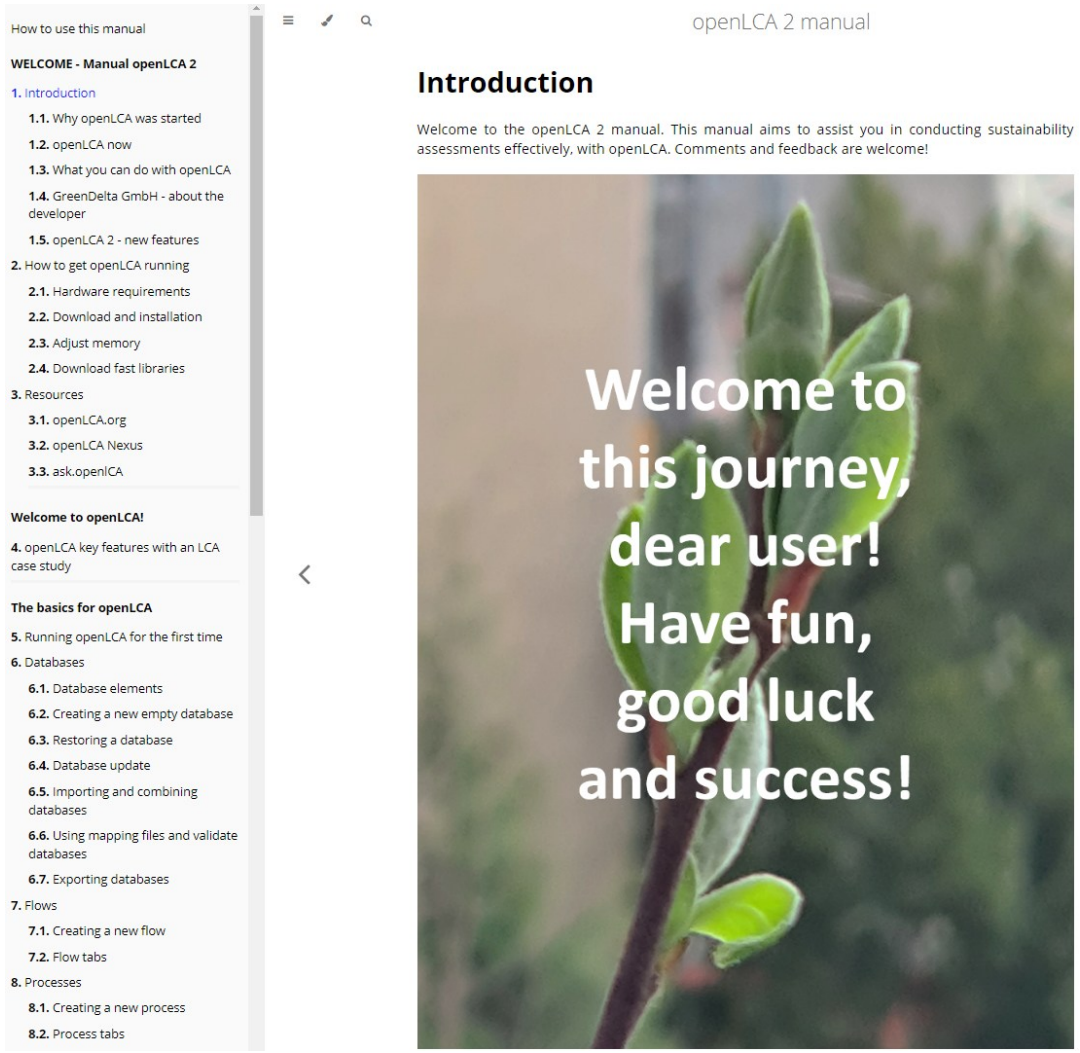
Version 1.10.2

- Comprehensive openLCA manual for version 1.10, February 2020

Version 1.9.0

- Comprehensive openLCA manual for version 1.9.0, June 2019

manuals.openlca.org/openlca/



openlca.org/helpdesk

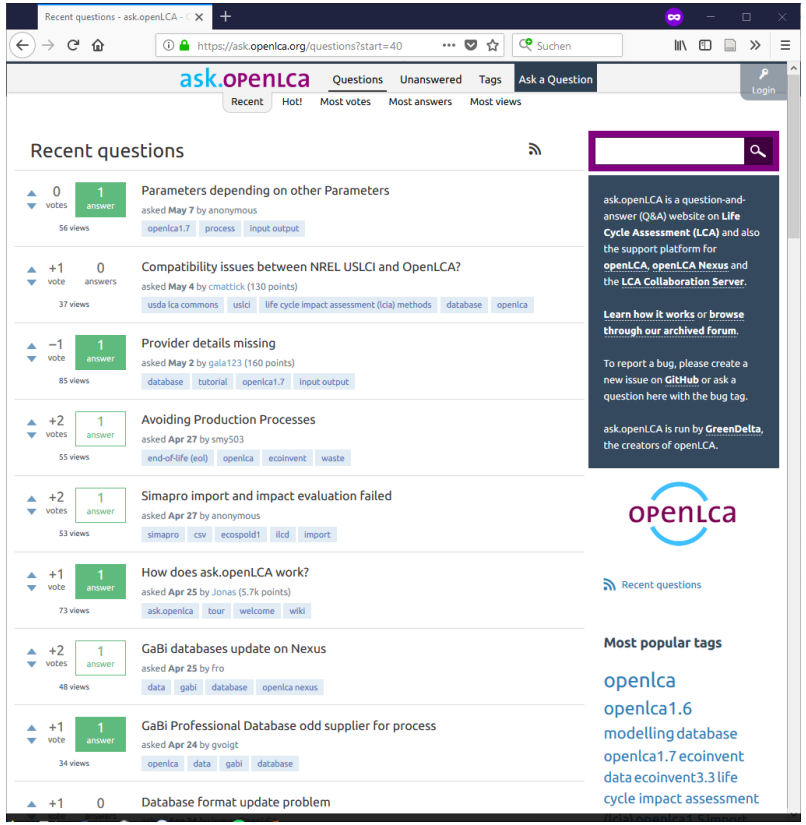
	openLCA Quick start	openLCA Modeller support	openLCA Developer support	openLCA Teaching support
Target group	openLCA beginners	Advanced openLCA users	Code developers	Teaching staff
Covered issues	Basic openLCA support: 1-hour video conference + four support tickets *Tip: Upgrade to Modeller support (with tickets) by paying the difference*	Advanced openLCA support	IT advice and feedback on code that is being written for openLCA *Tip: Extend this contract with additionally booked implementation days for a software developer e.g. for "getting up to speed" with own implementation tasks*	Answers on questions asked by course participants and teachers *Tip: In addition, you may request GreenDelta to support in the development of exercises and teaching material*
Support channel	HelpDesk, GoToMeeting	HelpDesk	HelpDesk [1]	HelpDesk

- Naše podporne storitve je mogoče rezervirati prek openLCA Nexus

Forum: ask.openLCA

- Podporna platforma za openLCA, openLCA nexus in openLCA Collaboration Server … in naprej

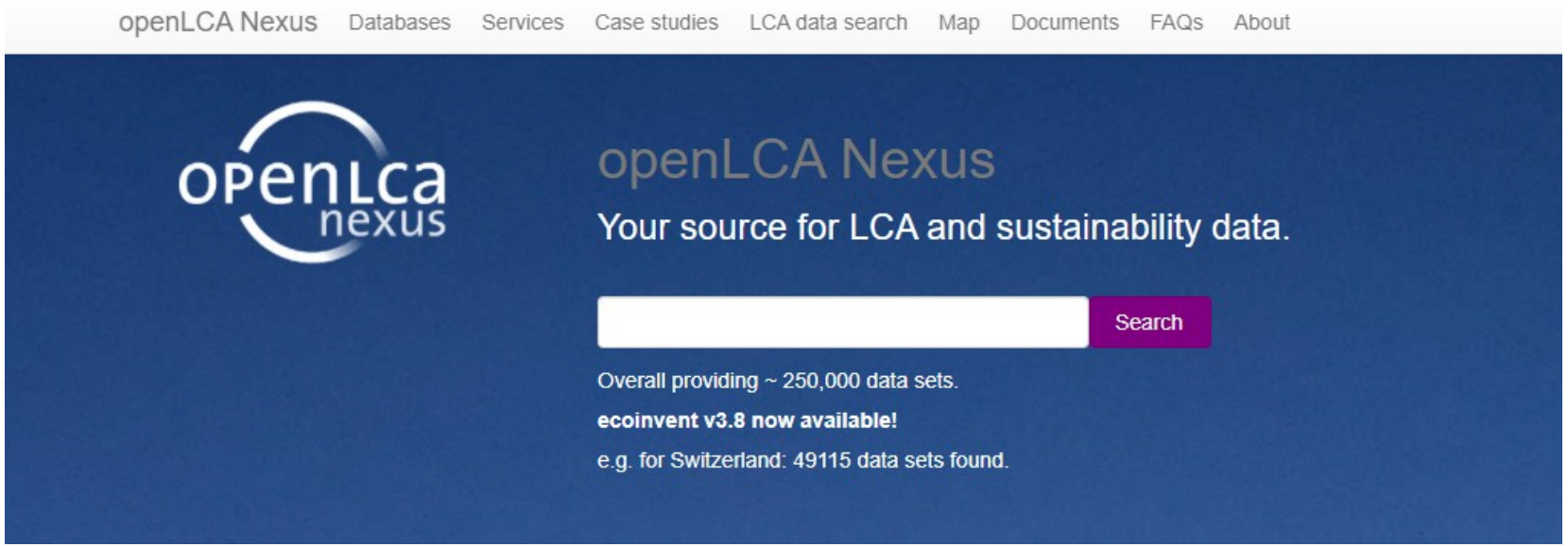
  - Spletno mesto z vprašanji in odgovori (Q&A) o oceni življenjskega cikla
  - Javno znanje, ki koristi vsem izvajalcem LCA
  - Uporabnike spodbujamo k uporabi ask.openLCA za nezaupne zahteve za podporo
  - Za zaupne zahteve nas še naprej kontaktirajte po elektronski pošti



https://ask.openlca.org/

openLCA Nexus

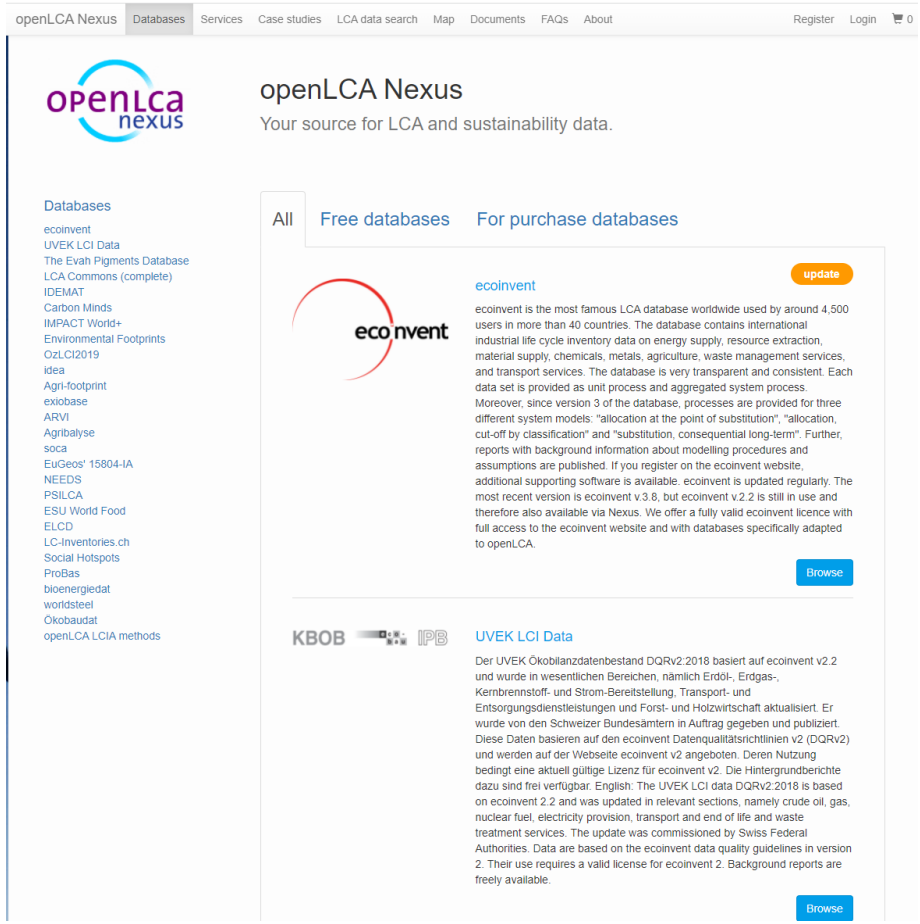
- Spletni repozitorij podatkov za LCA: https://nexus.openlca.org
- Neposreden nakup/prenos podatkov predvsem za uporabo z orodjem openLCA (nekateri podatkovni nabori tudi za SimaPro)



Iskalnik openLCA Nexus

- Več možnosti filtriranja:
  - Ime
  - Baza podatkov
  - Lokacija
  - Vrsta podatkovnega nabora
  - Kategorija
  - Začetek veljavnosti
  - Cena

openLCA Nexus



Napredni tečaj

- Delo s parametri
- Analiza občutljivosti
- Modeliranje konca življenjske dobe
- Alokacija in razširitev sistema
- Dodatne funkcije
- Kakovost podatkov
- Razpoložljive baze podatkov v openLCA Nexus

SRIP KROŽNO GOSPODARSTVO

openLca

Najlepša hvala

Damjan Krajnc
damjan.krajnc@stajerskagz.si