

Ekosistēmu pakalpojumu tiešsaistes seminārs
“Pieredze, novērtēšanas metodes, taksonomija”

APRITES (DZĪVES) CIKLA ANALĪZE JEB LCA

Anda Fridrihsone

Vadošā pētniece
Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts
Polimēru laboratorija



Kas ir labāk?

Papīra maisiņš

Digitāla grāmata

Auduma autiņbiksītes

Īsta Ziemassvētku eglīte

Vegāns

vai

Polietilēna maisiņš

Drukāta grāmata

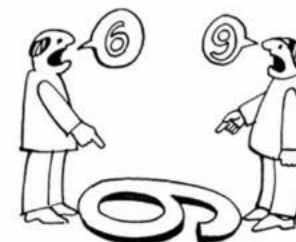
Pamperi

Plastmasas eglīte

Visēdājs

- Cilvēki grib zaļāku un videi draudzīgāku dzīvesveidu
- Industrija grib (?) zaļākus produktus un ražošanas procesus
- Lēmumu pieņēmēji grib zaļākas valstis

Ar intuīciju un viedokli nepietiek...



Aprites cikla novērtējums (ACN) –I

(Life cycle assessment, LCA)

- Zinātniska metode produktu un procesu potenciālās ietekmes uz vidi novērtēšanai, izmantojot visaptverošu pieeju, ietverot visus posmus, sākot ar izejvielu iegūvi un beidzot ar aprites cikla beigu procesiem

**Pilna dzīves cikla
pieeja – izvairās
no sloga uz vidi
novirzīšanas**

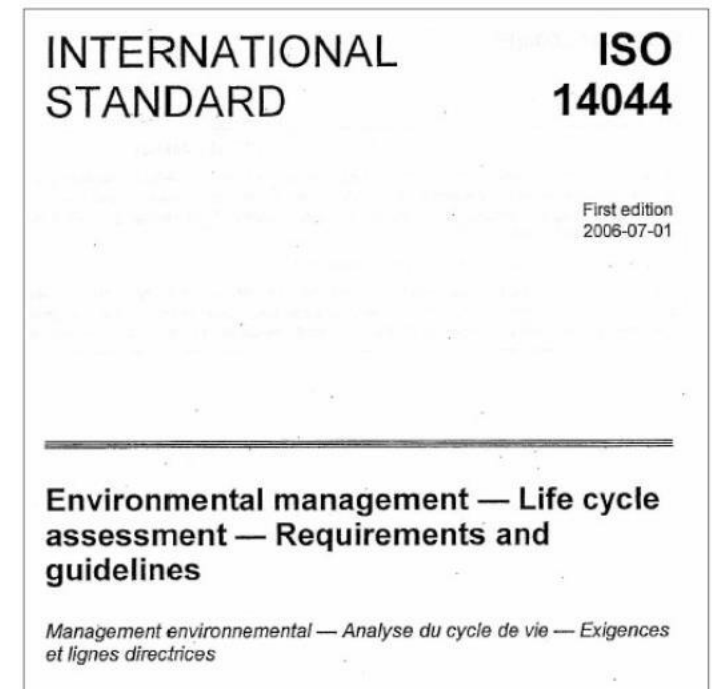


Avots: Ziemeļvalstu Ministru padomes birojs Latvijā.
Ekodizaina kompetences centrs.

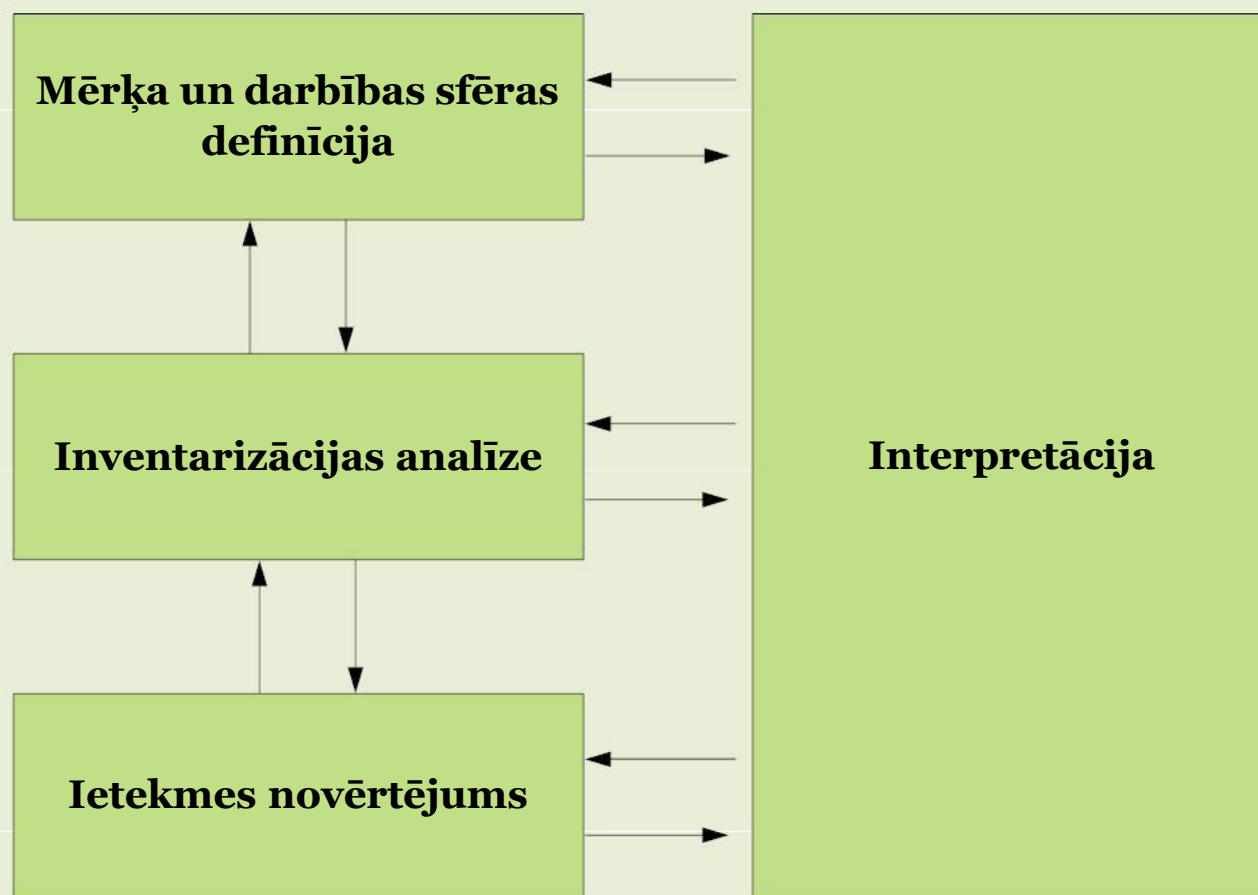
Aprites cikla novērtējums (ACN) – II

(Life cycle assessment, LCA)

- Vadošā ietekmes uz vidi novērtējuma metode
- Standartizēta metode:
 - LVS EN ISO 14040:2006 “Vides pārvaldība. Dzīves cikla novērtēšana. Principi un vērtējamā struktūra”
 - LVS EN ISO 14044:2006 “Vides pārvaldība. Dzīves cikla novērtēšana. Prasības un vadlīnijas”



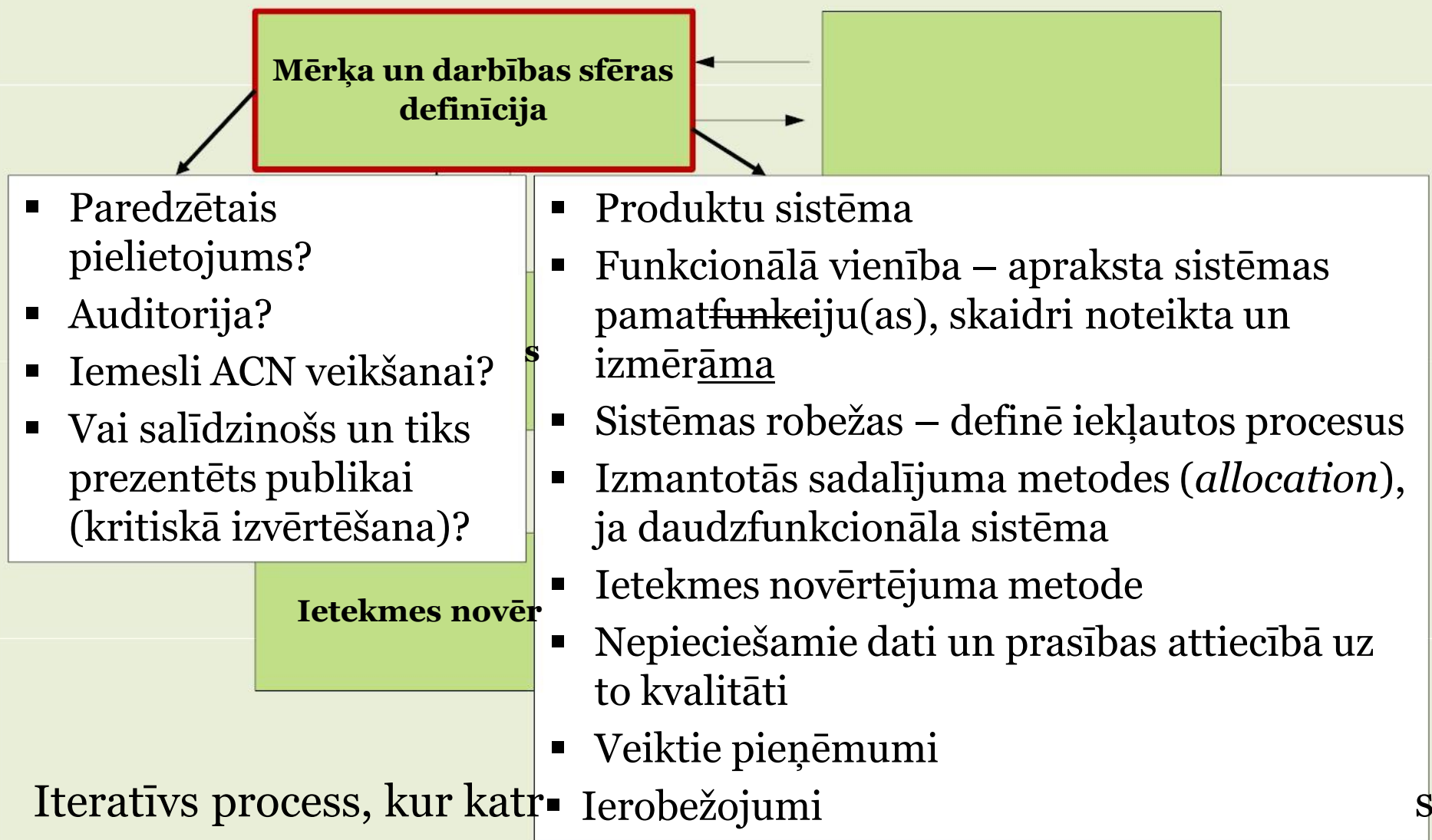
Aprites cikla novērtējuma (ACN) fāzes (posmi)



Avots: ISO 14040:2006

Iteratīvs process, kur katra nākošā fāze lieto iepriekšējo fāžu rezultātus

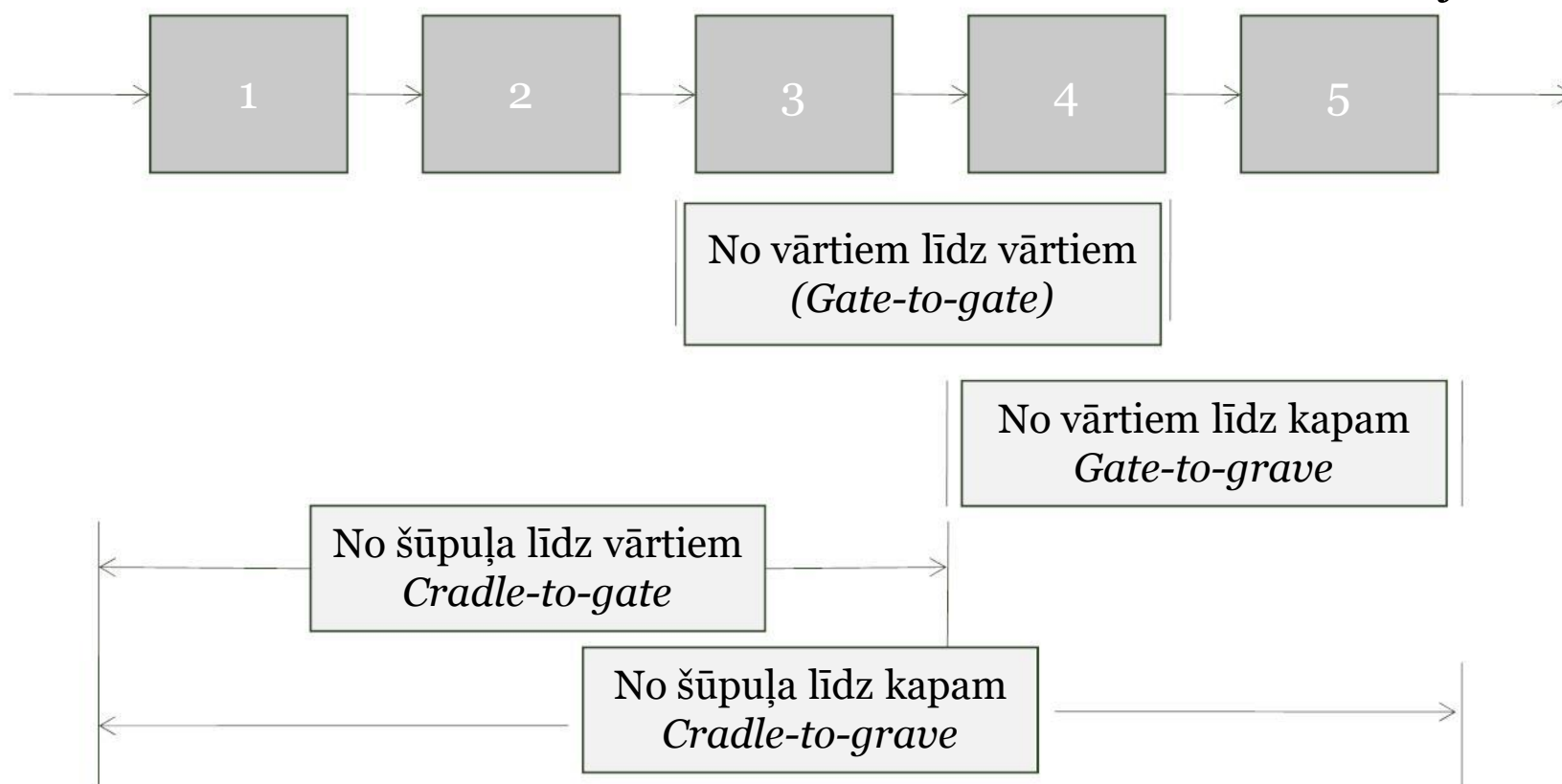
ACN – Mērķa un darbības sfēras definīcija



Sistēmu robežu veidi

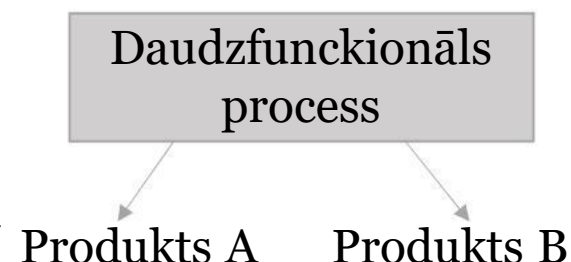
Ieejošās plūsmas

Izejošās plūsmas



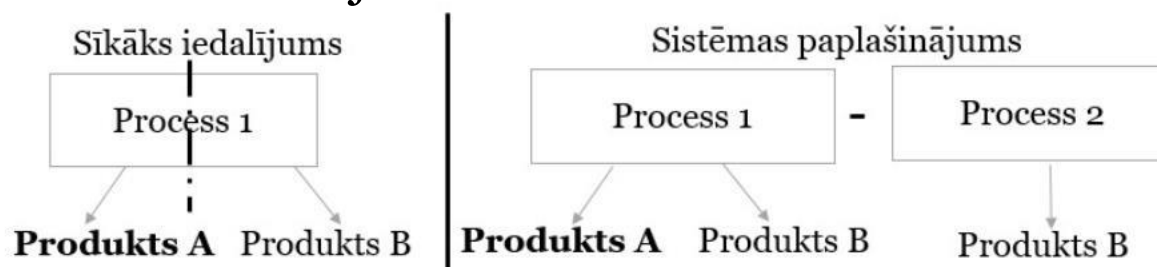
Daudzfunkcionālu procesu apstrāde

- Nodrošina vairāk nekā vienu funkciju
- Visas ievades un izvades plūsmas principiāli jāsadala starp pētāmo produktu un līdzproduktiem



ISO vadlīnijas lēmumu pieņemšanas hierarhijai

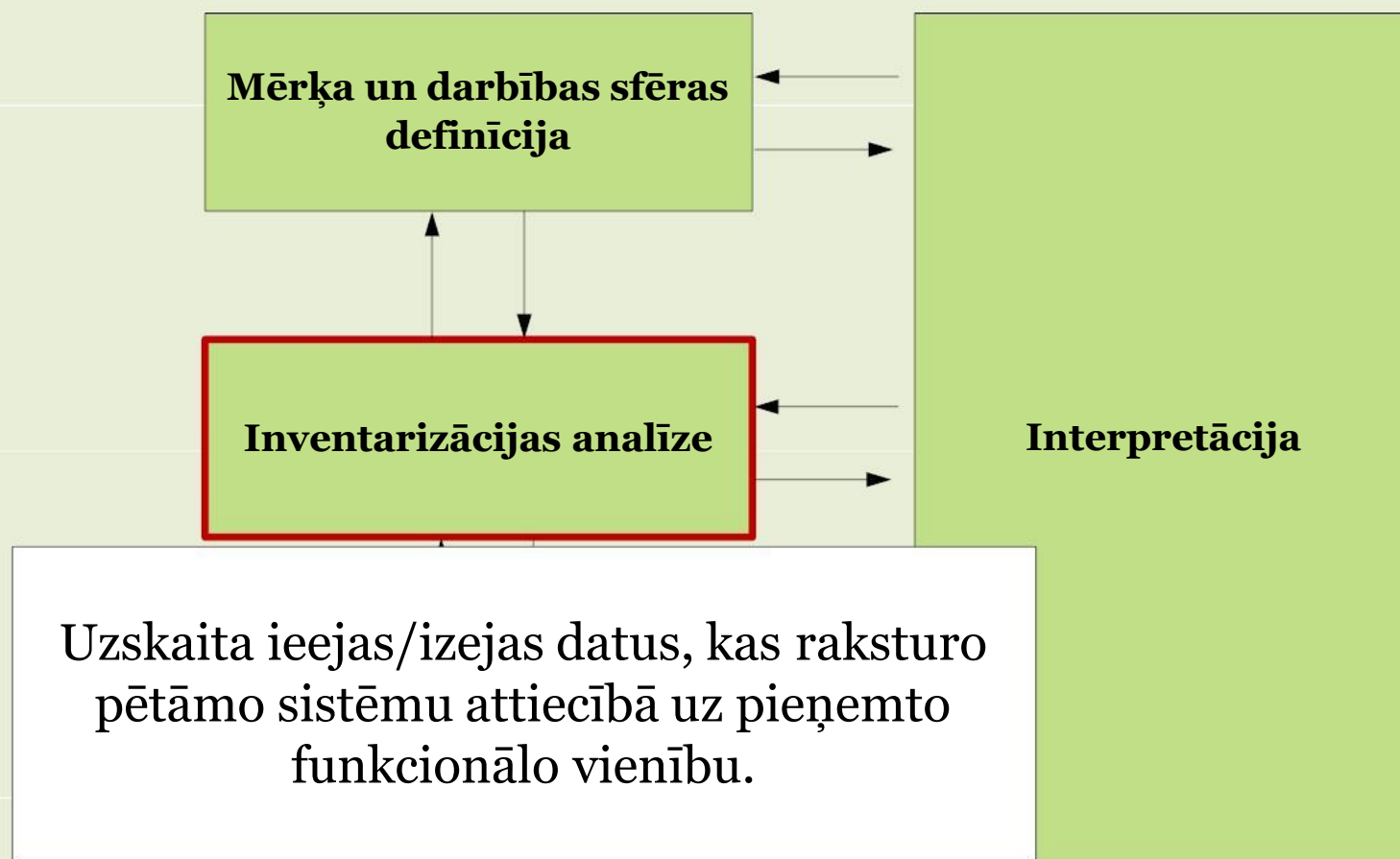
1. Izvairīšanās no sadalījuma



2. Sadalījums pēc svarīgas pamatā esošas fiziskas saiknes, piemēram, masas
3. Sadalījums pēc kādas citas saiknes, piemēram, ekonomiskās vērtības

Sadalījums - būtisks ACN pētījuma aspekts!
Un strīdīgs jautājums!

ACN – Inventarizācijas analīze

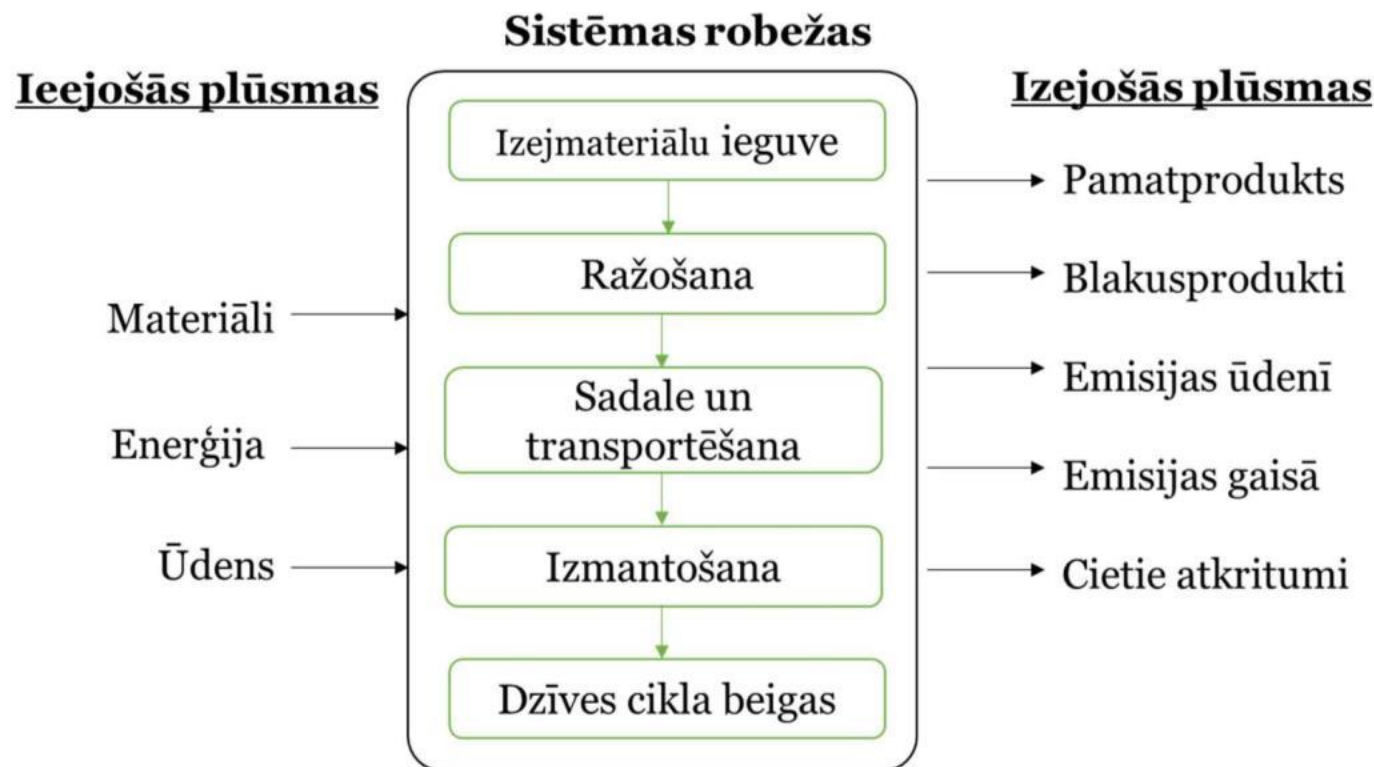


Avots: ISO 14040:2006

Iteratīvs process, kur katra nākošā fāze lieto iepriekšējo fāžu rezultātus

Aprites cikla inventarizācija

- Procesi koka izstrāde
- Ieejošo un izejošo plūsmu identificēšana un kvantificēšana
- Pieņēmumu veikšana par trūkstošajiem datiem
- Jo precīzāki dati, jo kvalitatīvāks ACN



Aprites cikla inventarizācija

Input flows	Unit	Winter	Spring	Comments
Indirect N ₂ O emissions produced from atmospheric deposition of N volatilised	kg N ₂ O/t	0.10	0.12	
Direct N ₂ O emissions from N in crop residues	kg N ₂ O/t	0.036	0.34	
Indirect N ₂ O emissions produced from leaching and runoff from N in crop residues	kg N ₂ O/t	0.08	0.08	
Plant protection products				
Metazachlor	kg/t	0.012	0.017	
Quinmerac	kg/t	0.00059	0.00083	
Metconazole	kg/t	0.00018	0.00025	Proxy-Epoxicanazole

λ-Cyhalothrin
Cyproconazole
Azoxystrobin
Deltamethrin
Propaquizafop
Diquat dibrom
Carbon dioxide
Nitrogen oxides
Ammonia

(6.9 % as NPKS 4-16-32-2S)	kg NH ₃ /t	0.17	-	4 %
(46.7% as ammonium nitrate)	kg NH ₃ /t	0.59	-	2 %
(17.1% as ammonium sulphate)	kg NH ₃ /t	0.86	-	8 %
(29.4% as KAS N25+S3)	kg NH ₃ /t	1.06	-	5.7 %
(6.9 % as NPKS 4-16-32-2S)	kg NH ₃ /t	-	0.24	4 %
(46.7% as ammonium nitrate)	kg NH ₃ /t	-	0.61	2 %
(17.1% as ammonium sulphate)	kg NH ₃ /t	-	1.08	8 %
(29.4% as KAS N25+S3)	kg NH ₃ /t	-	1.43	5.7 %
Water	kg H ₂ O/t	45.45		From seed drying

To soil				
Plant protection products				
Metazachlor	kg/t	0.012	0.017	
Quinmerac	kg/t	0.030	0.042	

kg rapeseed production 1 ton of rapeseed seed yield

Unit	Winter	Spring	Comments
kg/t	3.5	2.5	
kg/t	1.4	1.6	
kg P ₂ O ₅ /t	17.4	24.3	Modelled as input of diammonium phosphate
kg K ₂ O/t	36.9	51.7	Modeled as input of potassium chloride
kg N/t	63.2	74.8	
kg N/t	4.3	-	Nitrogen in NPKS fertilizer was

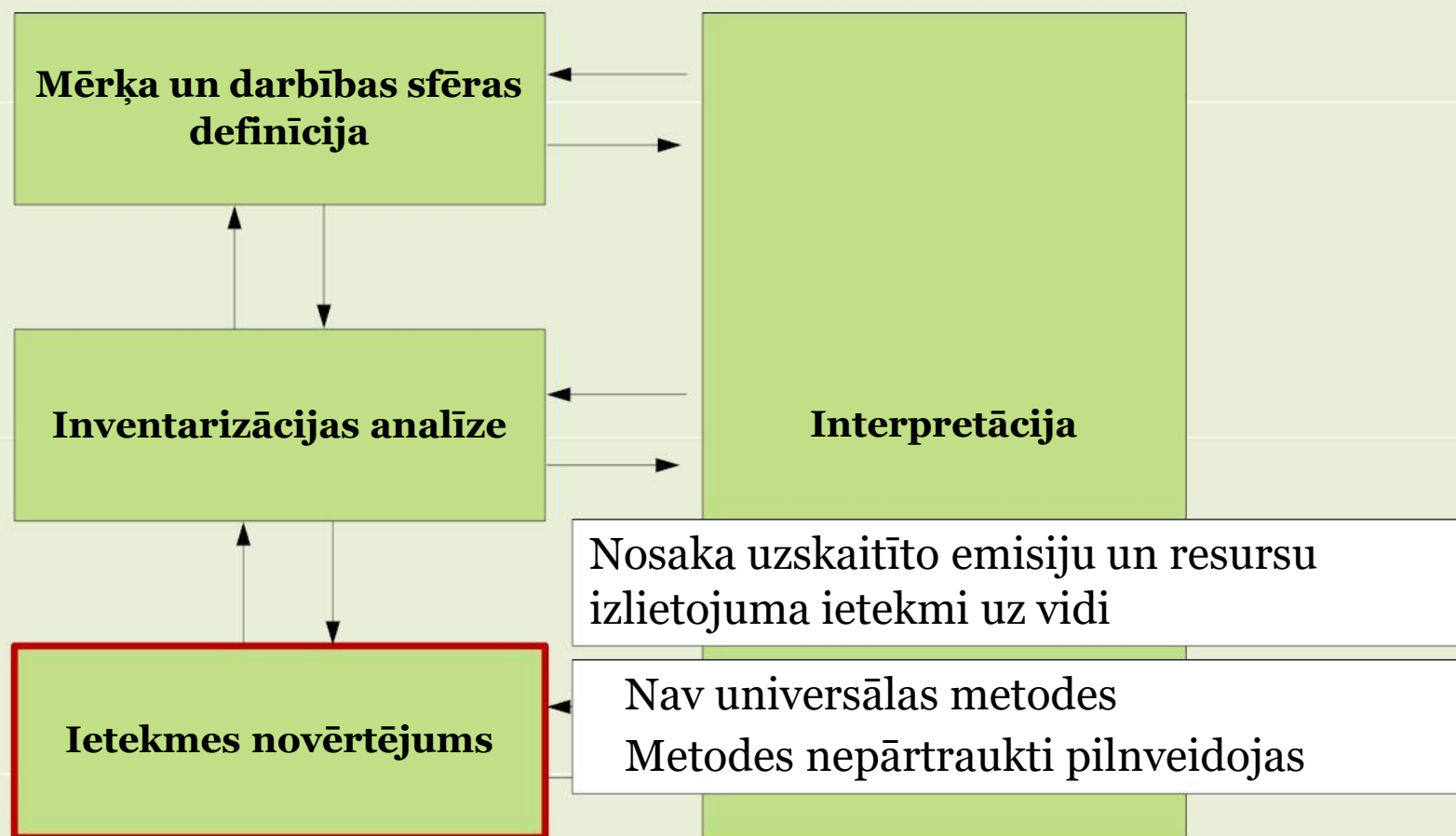
Unit	Winter	Spring	Comments
kg/t	-	3.4	
kg/t	4.6	3.8	
kg/t	0.8	0.9	
kg/t	1.3	1.8	
kg/t	5.7	8.0	
kg/t	0.1	0.2	
kg/t	146.7	183.7	
kg/t	1.1	3.0	
kg/t	0.1	0.1	
kg/t	4.8	6.1	

Vissarežģītākā un laikietilpīgāka ACN daļa!

Proxy-Epoxicanazole

kg/t	0.000069	0.000096	
kg/t	0.00017	0.00024	
kg/t	0.0000071	0.000010	
kg/t	0.00014	-	Winter rape only
kg/t	-	0.00075	Spring rape only
kg N ₂ O/t	1.73	1.88	
kg N ₂ O/t	0.97	1.07	
kg N ₂ O/t	0.22	0.26	
kg/t	0.24	0.33	
kg/t	0.094	0.13	
kg/t	0.029	-	Winter rape only
kg/t	0.0043	0.0060	
kg/t	0.032	0.044	
kg/t	-	0.15	Spring rape only
kg/t	189.2	189.2	Provided with natural gas
kg/t	-	10.8	
kg/t	2.1	3.0	

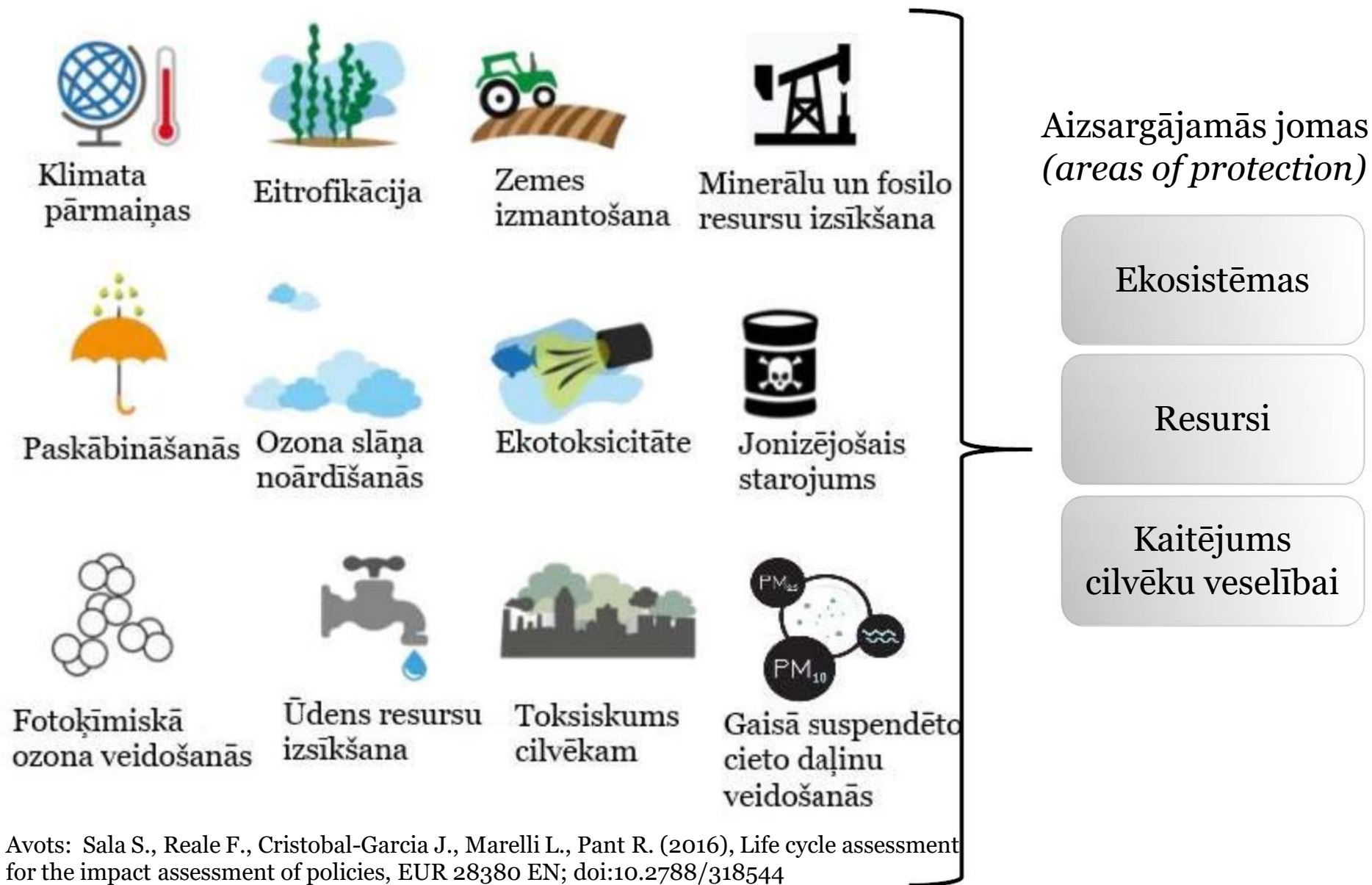
ACN fāzes – Ietekmes novērtējums



Avots: ISO 14040:2006

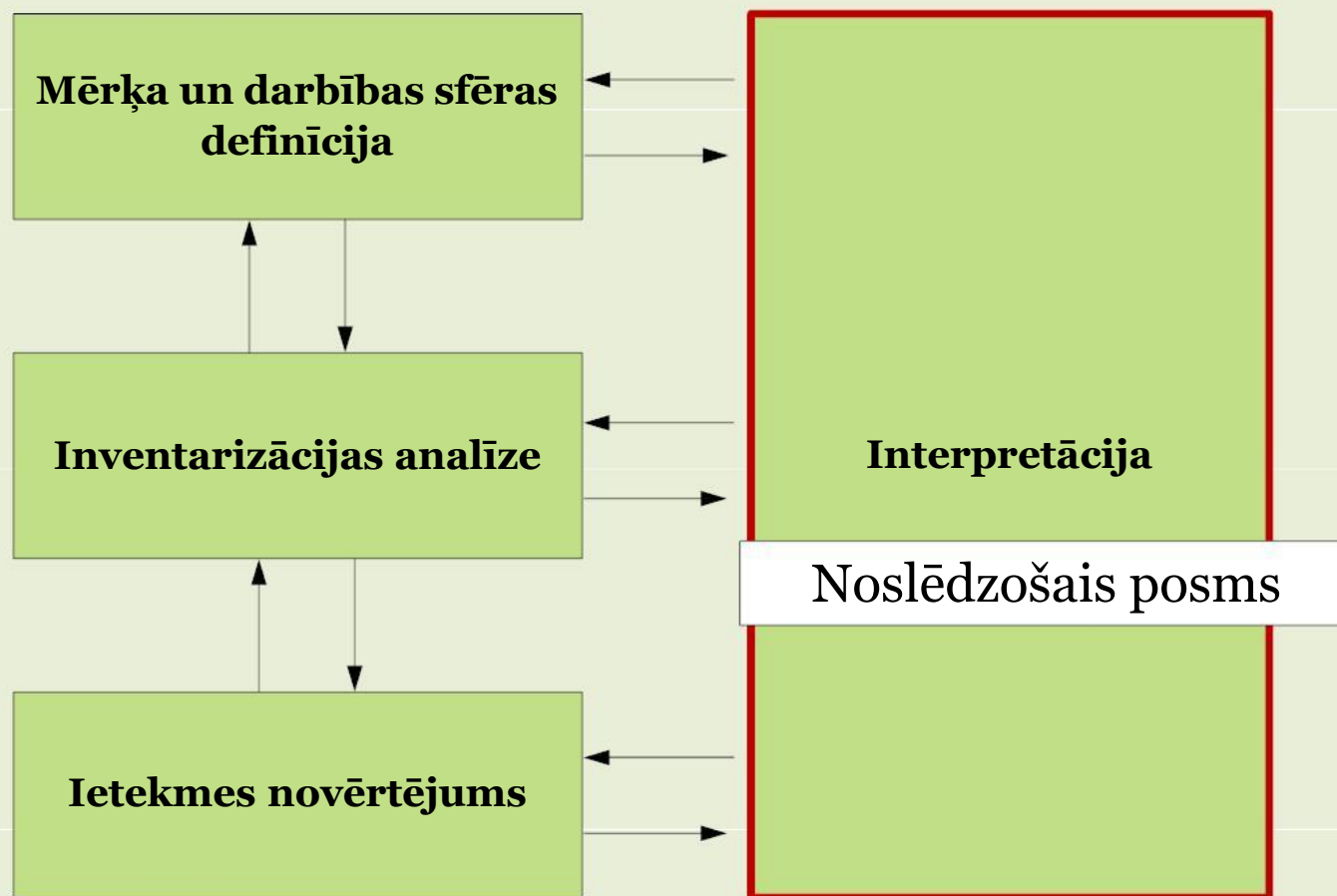
Iteratīvs process, kur katra nākošā fāze lieto iepriekšējo fāžu rezultātus

Ietekmes uz vidi kategorijas



Avots: Sala S., Reale F., Cristobal-Garcia J., Marelli L., Pant R. (2016), Life cycle assessment for the impact assessment of policies, EUR 28380 EN; doi:10.2788/318544

ACN fāzes – Interpretācija



Avots: ISO 14040:2006

Iteratīvs process, kur katra nākošā fāze lieto iepriekšējo fāžu rezultātus

Kur var izmantot ACN?

- Funkcionējošās ražošanas sistēmās - visu produkta aprites cikla procesu optimizēšana
- Produktu salīdzināšanai
- Ekodizains – pārdomāti samazināt jaunu produktu ietekmi uz vidi vēl to dizaina fāzē
- Ekomarķējums
- Mārketings
- Stratēģiskajā plānošana
- Politikas izstrāde (atkritumu apsaimniekošanas sistēmas, transports, biodegvielas)

Uzņēmumi, kas izmanto ACN



GlaxoSmithKline



Procter&Gamble



Electrolux



Metsä

SIEMENS



storaenso

forcnem
RESPOL GROUP



Canon



Borregaard

Unilever

Continental



Praktiskā puse

ACN programmatūra

- Maksas (SimaPro®, GaBi®, Umberto® u.c.)
- Bezmaksas (OpenLCA u.c.)

Aprites cikla inventarizācijas datubāzes

- Ecoinvent, Gabi, Argibalyse, u.c.

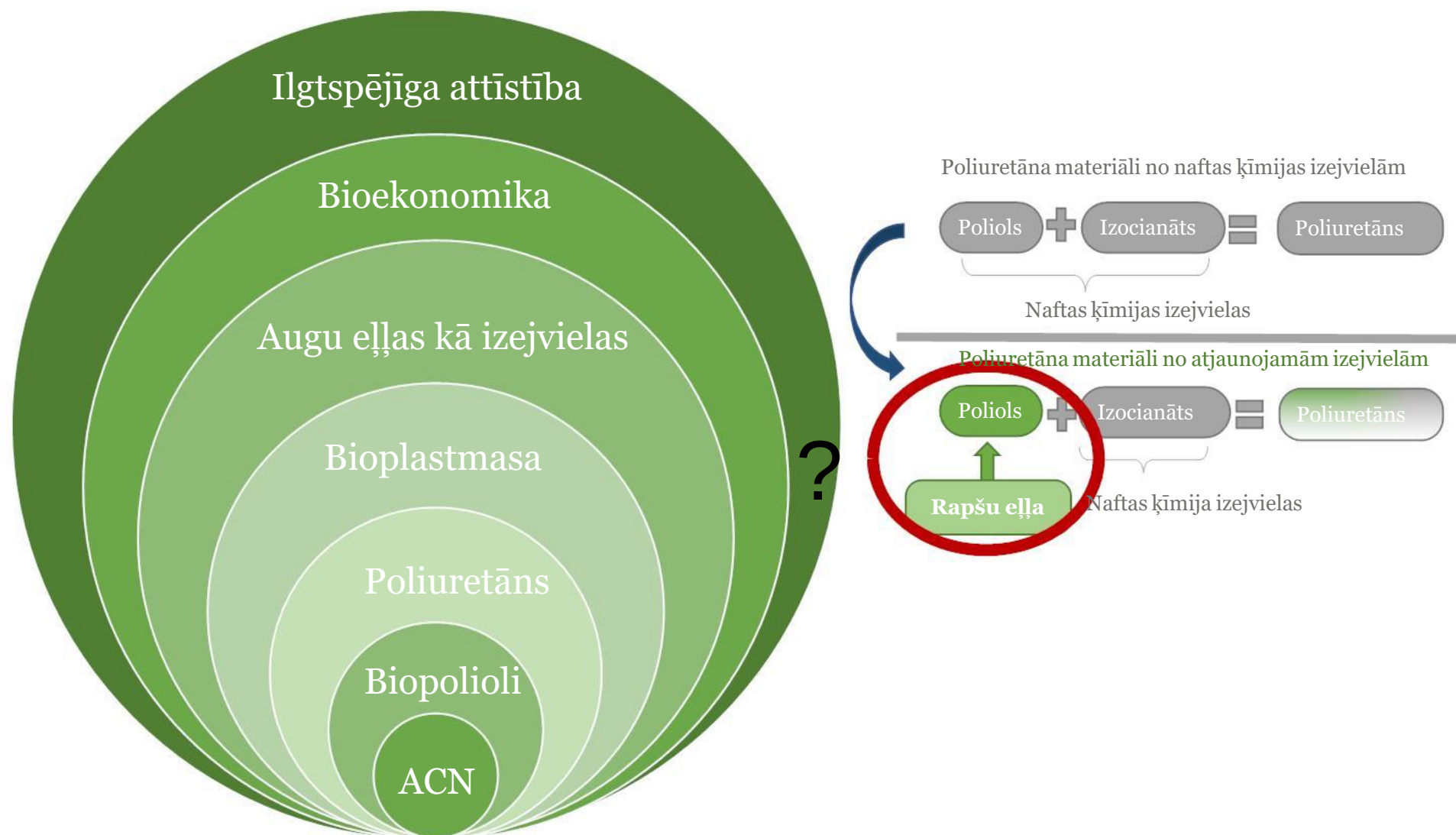
Aprites cikla ietekmes novērtējuma metodes

- Globālās: ReCiPe
- Eiropas reģions: EF3.0, EDP (2018) u.c.
- Viena ietekmes kategorija – IPCC (2013), Kumulatīvais enerģijas pieprasījums u.c.

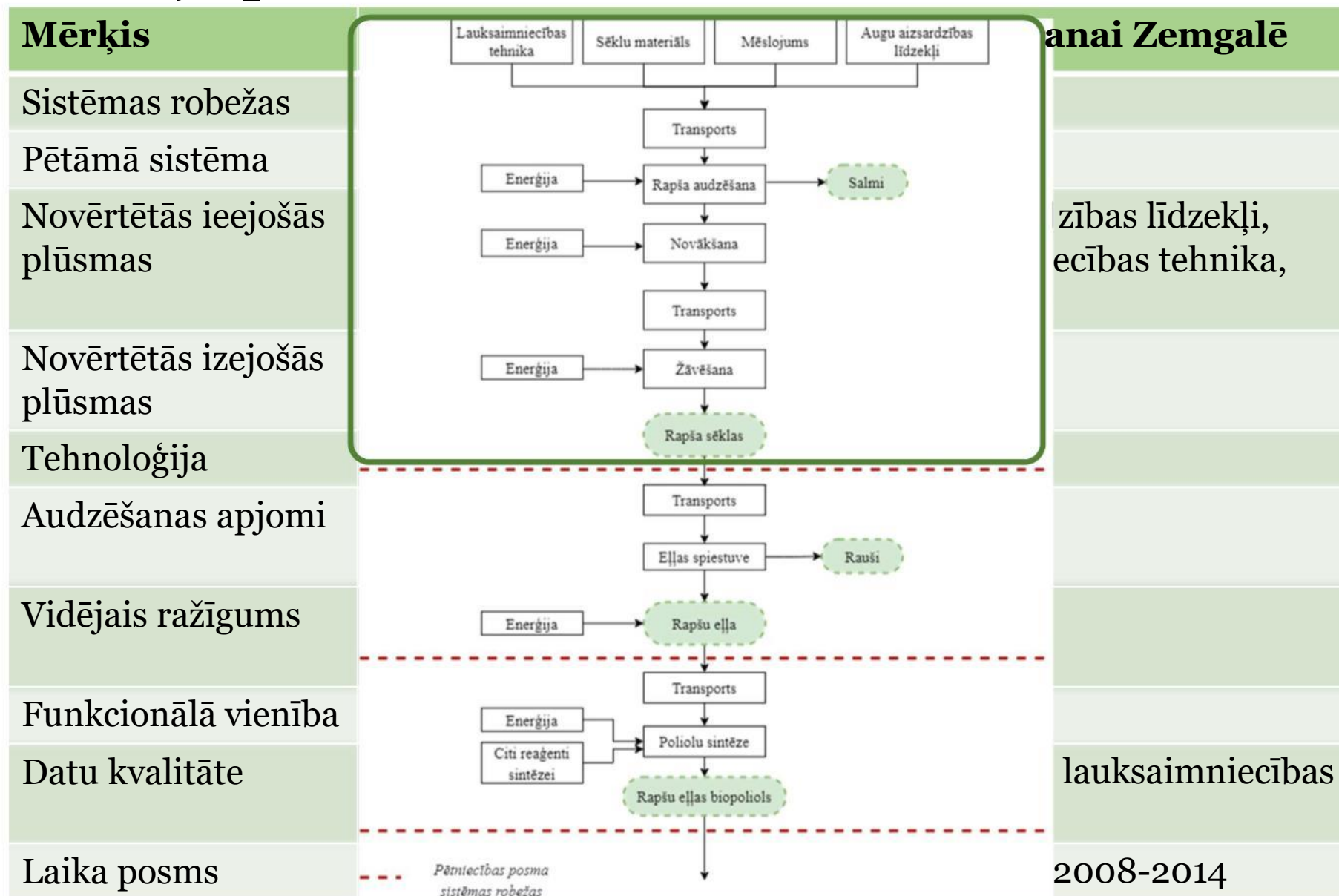
Kas veic ACN?

- Zinātnieki universitātēs un pētniecības institūtos
- ACN praktiķi
- Iekšējie vides/ilgtspējības departamenti uzņēmumos
- Citi

LV KĶI pieredze



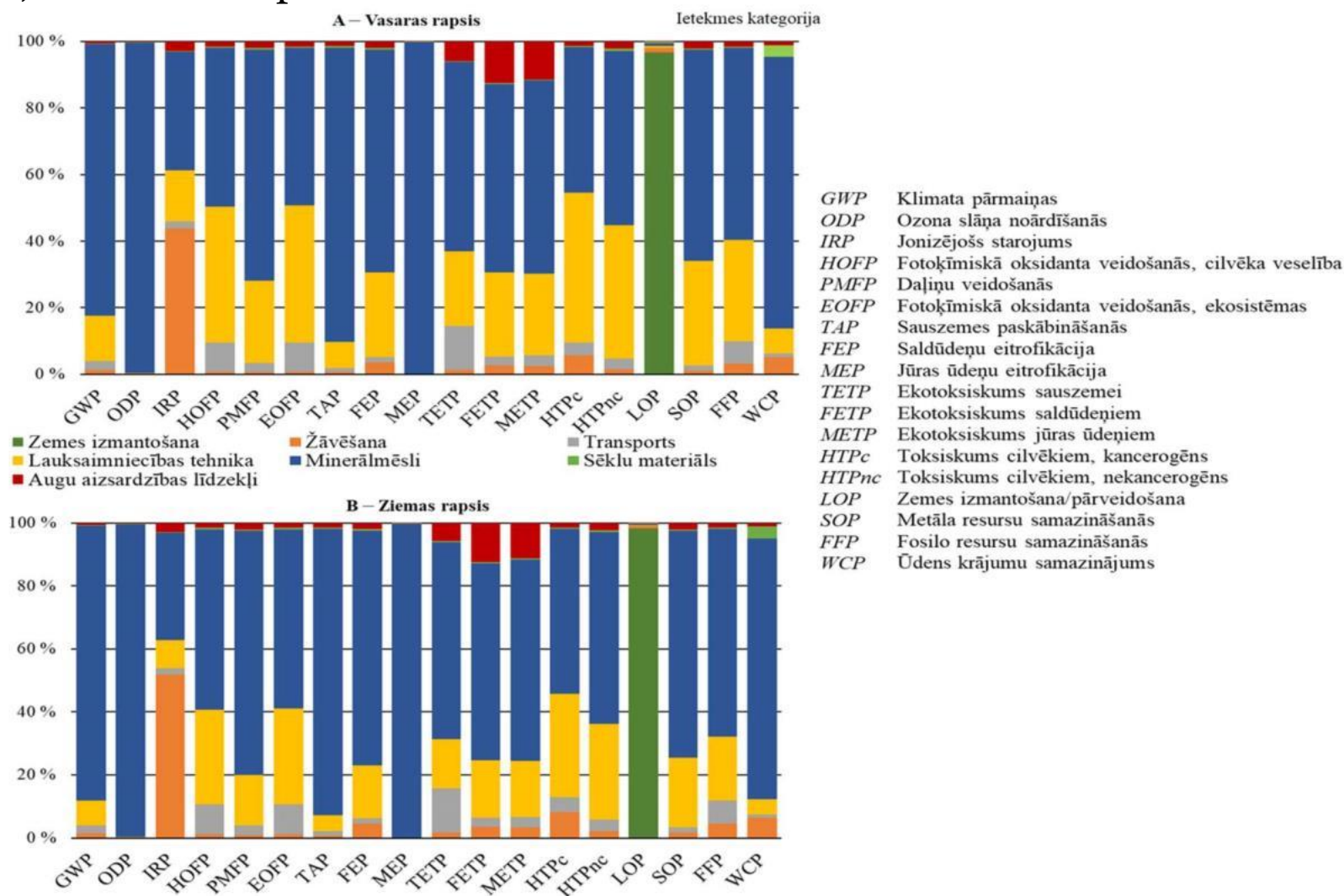
LV KĶI pieredze



Rīga – 22.01.2021.

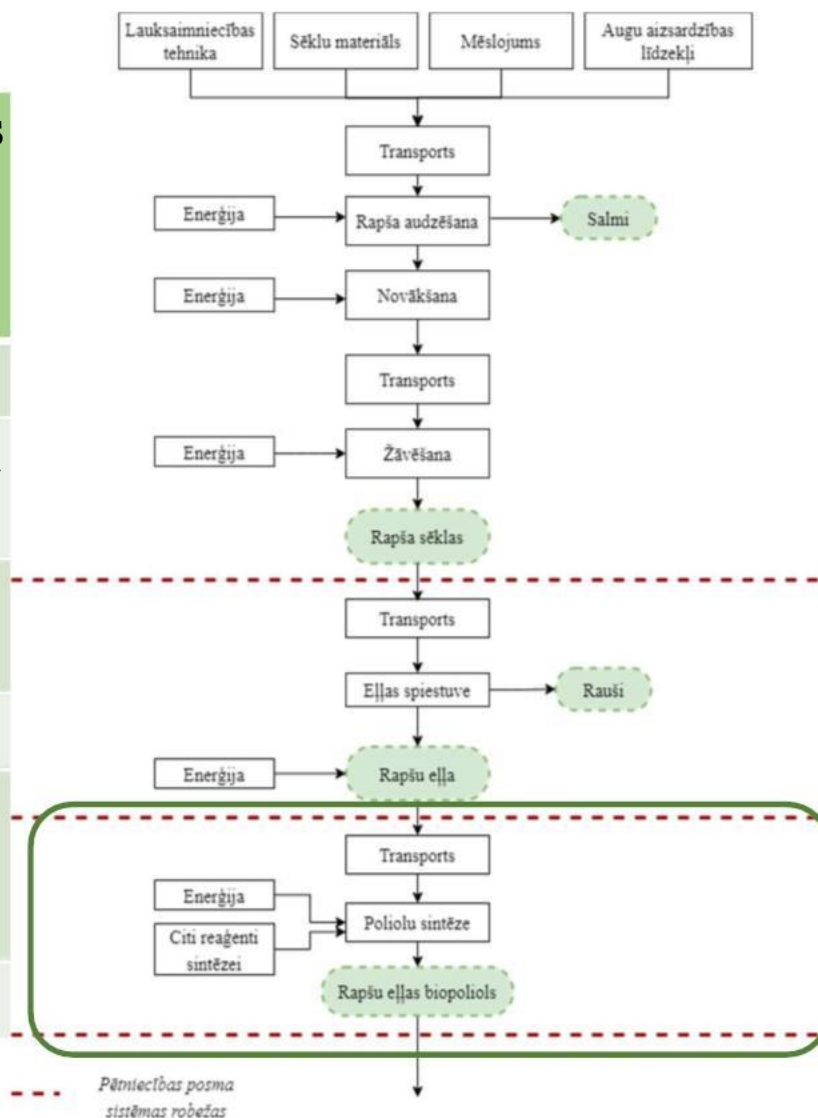
LV KĶI pieredze

Lauksaimniecības ievadplūsmu relatīvais ieguldījums vasaras un ziemas rapša audzēšanā, ReCiPe viduspunktu metode



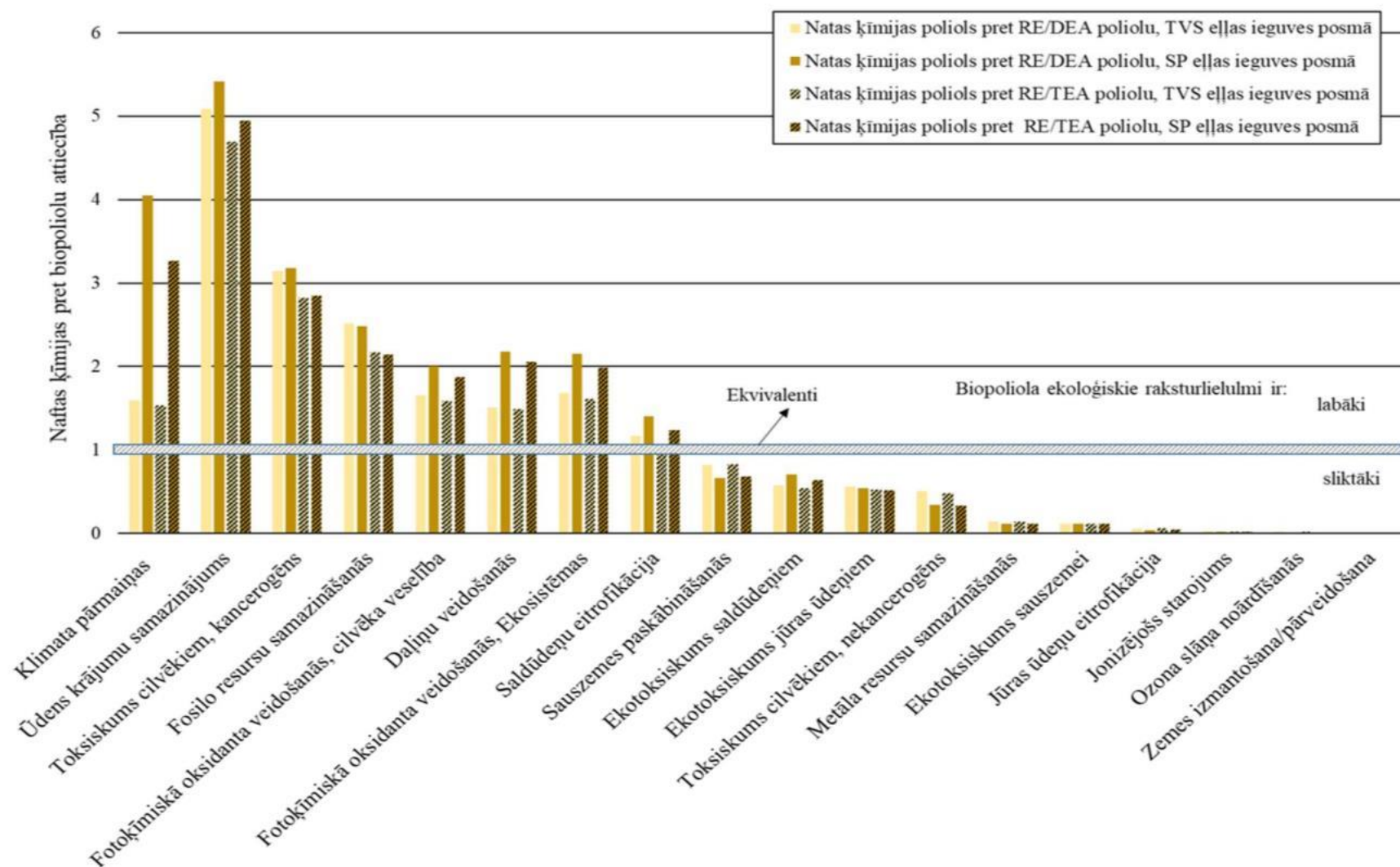
LV KĶI pieredze

Mērķis	Novērtēt biopoliolu ražošanas ekoloģiskos raksturlielumus un identificēt «karstos punktus»
Sistēmas robežas	No šūpuļa līdz vārtiem
Novērtētās plūsmas	Ieejošās un izejošās materiālu un enerģijas plūsmas
Pētāmā sistēma	Biopoliolu ražošana pilot-mērogā
Tehnoloģija	Vienstadijas ķīmijas reakcija
Funkcionālā vienība	1 kg rapšu eļļas biopoliolu, kas piemēroti poliuretāna ražošanai
Datu kvalitāte	Primārie dati



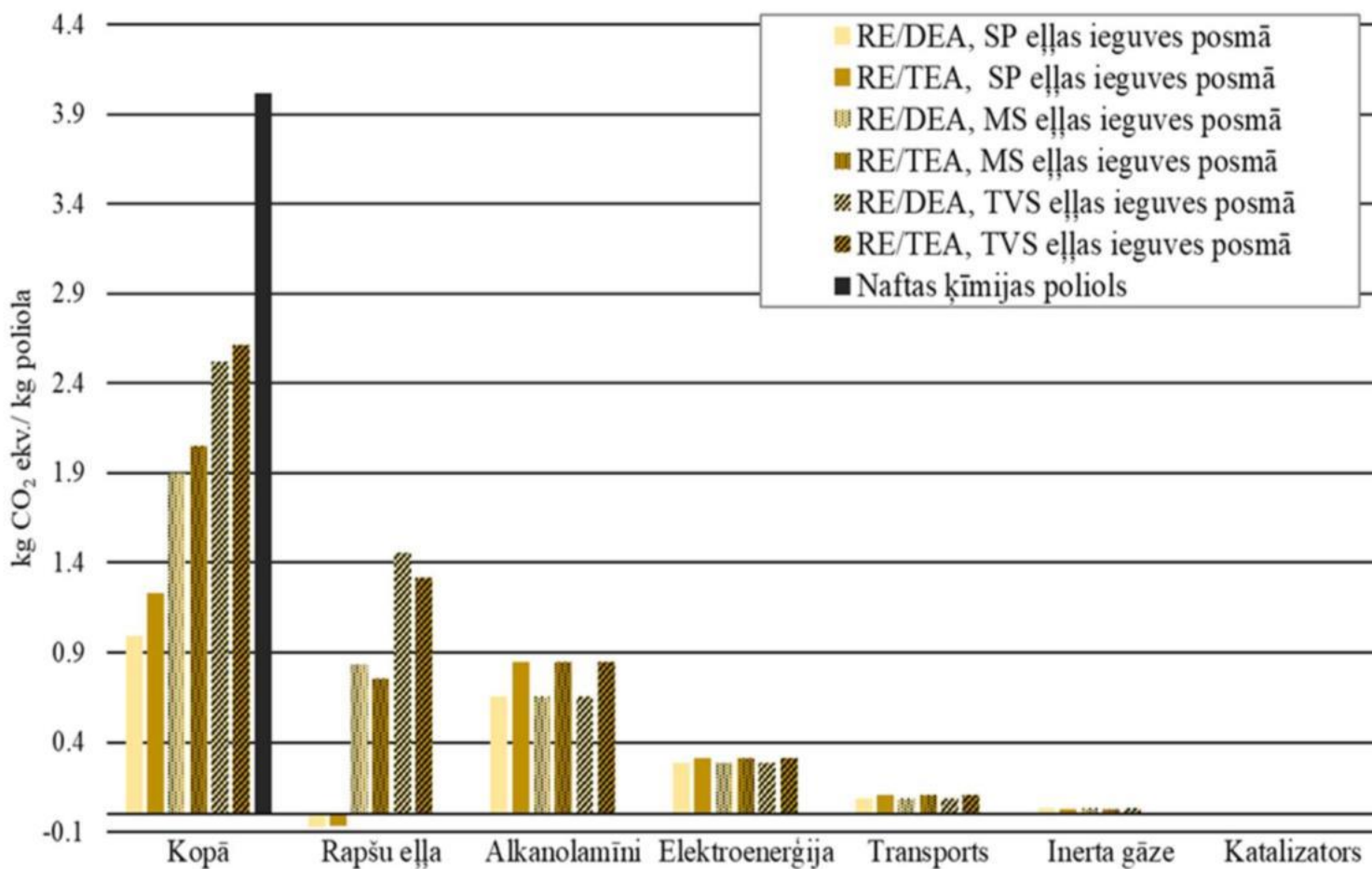
LV KĶI pieredze

Rapšu eļļas biopoliolu salīdzinājums ar naftas ķīmijas polioliem (FV –1 kg poliola), ReCiPe rezultātu salīdzinājums viduspunkta ietekmes kategorijām



LV KĶI pieredze

Kopējais *GWP* rapšu eļļas polioliem un *GWP* atsevišķiem ražošanas aspektiem, salīdzinot ar naftas ķīmijas poliolu, atkarībā no rapšu eļļas sadalījuma metodes.



Atziņas no šodienas

- Aprites cikla novērtējuma metode ir šeit. Uz palikšanu.
- Viena no labākajām metodēm, lai nodrošinātu caurspīdīgumu → ļauj izvairīties no «*greenwashing*»

+	-
▪ Zinātnē balstīta metode	▪ Darbietilpīga
▪ Aprites cikla perspektīva	▪ Laikietilpīga
▪ Sistēmiska pieeja	▪ Komplicēta sarežģītām sistēmām
▪ Kvantitatīva metode	▪ Metodoloģiskas nepilnības
▪ Aptver plašu vides jautājumu loku	▪ Izaicinājums salīdzināt pētījumus savā starpā
▪ Detalizēts ieskats iekšējos procesos	
▪ Ārējai komunikācijai	
▪ Metode turpina strauji attīstīties	

Paldies!

Kontakti:

anda.fridrihsone@edi.lv

+371 28702916