



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNICA

# ANALIZA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA

OKOLJSKO OCENJEVANJE IN RAZVOJ PROIZVODOV

## Izdaja

Štajerska gospodarska zbornica  
Ulica talcev 24, 2000 Maribor  
Tel: 02 220 87 00  
Elektronska pošta: trajnost@stajerskagz.si  
Spletna stran: [www.stajerskagz.si](http://www.stajerskagz.si)

## Avtorji

Damjan Krajnc  
Tanja Berglez Krivec  
Aleksandra Podgornik

Maribor, junij 2025



**ANALIZA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA**  
OKOLJSKO OCENJEVANJE IN RAZVOJ PROIZVODOV

Kaj je LCA?	1
Zakaj je LCA danes pomembnejša kot kadarkoli?	1
Komu je brošura namenjena?	2
Faze življenjskega cikla izdelka ali storitve?	3
Primer: življenjski cikel preprostega izdelka	3
Prepoznavanje okoljskih »vročih točk«	4
Podpora pri razvoju trajnostnih izdelkov	4
Zmanjšanje stroškov in izboljšanje učinkovitosti	4
Podpora zelenemu marketingu in certificiranju	4
Prilagajanje zakonodaji in zahtevam trga	5
LCA kot konkurenčna prednost	5
ISO 14040 in ISO 14044 - temeljna standarda za LCA	6
EN 15804 - standard za gradbene izdelke (EPD)	6
ISO 14025 - okoljske deklaracije tipa III (EPD)	6
Product Environmental Footprint (PEF) - EU pristop	6
Smernice ILCD (International Reference Life Cycle Data System)	7
LCA in povezave z zakonodajo	7
OECD priporočila	7
Kaj je ogljični odtis (PCF) in kako se razlikuje od LCA	8
GHG Protocol - globalno priznana metodologija	8
ISO 14064-1 - ogljični odtis organizacije	9
Kako se GHG protokol in LCA dopolnjujeta?	9
ISO 14067 - ogljični odtis izdelka (Product Carbon Footprint)	9
Kaj je »screening LCA«?	10

Kako hitro dobiti uporabne rezultate?	10
Pristop v fazah - »korak za korakom«	11
Povezava med LCA in okoljskim stebrom ESG	12
LCA kot osnova za trajnostna poročila po GRI ali ESRS	12
LCA kot orodje za zmanjševanje tveganj v dobavni verigi	13
Povezava z globalnimi podatkovnimi bazami	14
Integracija z internimi sistemi podjetja	14
Uporaba specializirane programske opreme	15
Najpogosteje uporabljeni programi za LCA	15
Določitev ciljev in obsega (Goal & Scope)	16
Zbiranje podatkov	16
Analiza ni le poročilo - je podlaga za strateške odločitve	17
Modeliranje in ocena vplivov	17
Trajanje, koraki in organizacija sodelovanja	17
Vrste rezultatov in prikazov	18
Možnosti nadaljnje uporabe rezultatov	18
Konkretne koristi za podjetje	19
Kaj vam nudimo?	20
Zakaj sodelovati z nami?	21
Kako začeti?	21
O Štajerski gospodarski zbornici (ŠGZ)	21
Slovarček osnovnih pojmov	22
Primerjalna tabela metod	23
Pogosta vprašanja (FAQ)	23

## Kaj je LCA?

Ocena življenjskega cikla (LCA - Life Cycle Assessment) je mednarodno priznana metoda za ocenjevanje okoljskih vplivov izdelka, procesa ali storitve skozi vse faze njegovega »življenja« - od surovin, proizvodnje, uporabe pa vse do odstranitve ali reciklaže.

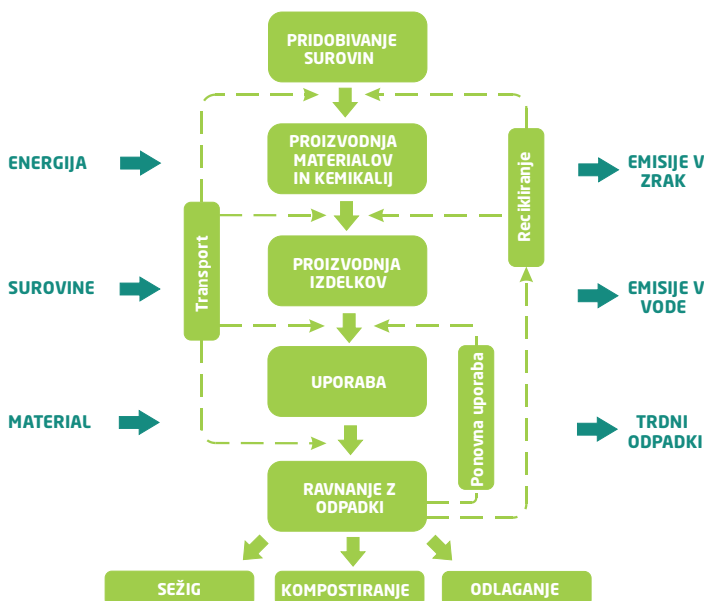
## Zakaj je to pomembno?

Z LCA pridobimo celovito sliko okoljskih obremenitev - ne le CO<sub>2</sub> emisij, ampak tudi porabe energije, porabe virov, vplivov na tla, vodo in zdravje ljudi.

## Zakaj je LCA danes pomembnejša kot kadarkoli?

V današnjem poslovnem okolju ni več dovolj, da izdelki delujejo dobro in so cenovno konkurenčni. Kupci, zakonodajalci in partnerji zahtevajo dokaze o okoljski odgovornosti. LCA je orodje, ki:

- Kvantificira vplive namesto zgolj občutkov,
- Povezuje trajnost z dejanskimi podatki,
- Pomaga podjetjem izboljšati učinkovitost in pripravljenost na nove regulative (npr. CSRD, Zeleni dogovor, ESPR).



V prihodnosti bo LCA temelj trajnostnega poročanja, okoljskih certifikatov in zelenih inovacij.

# ANALIZA LCA

## NAMEN BROŠURE

### Komu je brošura namenjena?

Ta brošura je namenjena:

- Podjetjem, ki želijo razumeti, kako lahko LCA izboljša njihove izdelke in procese.
- Odločevalcem in tehničnim ekipam, ki iščejo konkretna orodja za zmanjšanje vplivov in povečanje učinkovitosti.
- Menedžerjem trajnosti in kakovosti, ki pripravljajo okoljsko poročanje ali iščejo dokazljive podatke za trajnostne strategije.



# KAJ POMENI POGLED SKOZI CELOTEN ŽIVLJENJSKI CIKEL?

## Faze življenjskega cikla izdelka ali storitve?

LCA analizira izdelek ali storitev od zibelke do groba (from cradle to grave) - to pomeni, da vključuje vse pomembne faze, ki vplivajo na okolje:

- Pridobivanje surovin: rudarjenje, gozdarstvo, kmetijstvo, rafiniranje, priprava materialov
- Proizvodnja in montaža: izdelava komponent, sestava izdelka, poraba energije in materialov
- Distribucija in transport: prevozi med fazami, skladiščenje, logistika
- Uporaba: življenjska doba izdelka, vzdrževanje, poraba energije ali virov med uporabo
- Konec življenjske dobe: odlaganje, sežig, reciklaža, ponovno uporabo

Rezultati LCA pokažejo, da največji vpliv v tem primeru pogosto ne izhaja iz proizvodnje, temveč iz konca življenjske dobe ali pridobivanja surovin.

## Primer: življenjski cikel preprostega izdelka

Vzemimo za primer plastično embalažo:

- Surovine: predelava nafte v plastiko (npr. polietilen)
- Proizvodnja: oblikovanje plastenke z vbrizgavanje
- Transport: dostava do polnilnice in nato do trgovine
- Uporaba: enkratna uporaba za vodo ali sok
- Odpadek: odlaganje, reciklaža ali sežig v sistemu ravnanja z odpadki.

Pristop	Kaj ocenjuje	Obseg	Primer uporabe
Ogljični odtis (PCF)	Samo izpuste toplogrednih plinov	Običajno CO <sub>2</sub> eq.	Merjenje emisij na ravni izdelka
EPD (okoljska deklaracija)	Okoljski profil izdelka po standardih	Na osnovi LCA	Komunikacija vplivov kupcem
LCA	Vse vplive skozi življenjski cikel	Celovit pristop	Razvoj izdelkov, strateške odločitve

LCA je najcelovitejši pristop, saj omogoča hkrati oceno več okoljskih vplivov (npr. CO<sub>2</sub>, poraba virov, evtrofikacija, zakisovanje, toksikologija).

KORISTI

# KLJUČNE KORISTI LCA ZA PODJETJE

## Podpora pri razvoju trajnostnih izdelkov

LCA je izredno uporabno orodje za:

- okoljsko optimizacijo izdelkov že v fazi razvoja (eco-design),
- izbiro materialov z manjšim vplivom,
- razvoj inovativnih, nizkoogljičnih rešitev, ki so konkurenčne na trajnostno ozaveščenem trgu.

Trajnost postaja tržna prednost - LCA to omogoča strokovno in transparentno.

## Zmanjšanje stroškov in izboljšanje učinkovitosti

Z LCA pogosto odkrijemo:

- odvečne porabe energije, surovin ali embalaže,
- neučinkovite postopke ali logistične poti,
- možnosti za recikliranje ali ponovno uporabo materialov.

Okoljska učinkovitost je pogosto tudi poslovna učinkovitost.

## Prepoznavanje okoljskih »vročih točk«

- LCA omogoča podjetju, da s podatki in dejstvi ugotovi, katere faze izdelka ali procesa povzročajo največ okoljske škode,
- identificira neučinkovite točke (npr. energijsko potratne korake ali odvečne transportne poti),
- usmeri pozornost tja, kjer so največje priložnosti za izboljšave energije, porabe virov, vplivov na tla, vodo in zdravje ljudi.

Kaj to pomeni v praksi? Namesto splošnih »zelenih« ciljev podjetje prejme konkretne številke, ki pomagajo sprejemati pametne odločitve.

## Podpora zelenemu marketingu in certificiranju

LCA je osnova za številne priznane okoljske oznake in tržne prednosti:

- EPD (okoljske deklaracije) - na osnovi ISO standardov,
- Ogljični odtis izdelka (PCF),
- Product Environmental Footprint (PEF) - EU pobuda za primerljivost vplivov,
- Zelene javne nabave (GPP).

Z LCA lahko podjetje verodostojno komunicira svoje trajnostne lastnosti - brez greenwashinga.

## LCA kot konkurenčna prednost

LCA je osnova za številne priznane okoljske oznake in tržne prednosti:

- V razpisih in javnih naročilih, kjer se zahteva ocena okoljskih vplivov.
- Pri mednarodnih partnerjih, kjer so okoljski podatki pogoj za sodelovanje.
- V industrijah, kjer so LCA ali ogljični odtisi že standard (npr. gradbeništvo, embalaža, mobilnost, tekstil).

Podjetja, ki uporabljajo LCA, so korak pred konkurenco.

## Prilagajanje zakonodaji in zahtevam trga

Podjetja so vedno bolj izpostavljena okoljskim zahtevam:

- Novi predpisi (npr. CSRD - trajnostno poročanje, Zeleni dogovor EU, ESPR - ekodizajn za trajnostne izdelke),
- Pritiski kupcev in partnerjev po dokazih o trajnosti (npr. avtomobilska, prehrambna ali gradbena industrija),
- Povečana preglednost in pričakovanja na trgu.

LCA podjetjem omogoča, da ostanejo v koraku z zakonodajo in pričakovanji.





STANDARDI

# KLJUČNI STANDARDI IN SMERNICE

## EN 15804 - standard za gradbene izdelke (EPD)

LCA je izredno uporabno orodje za:

- Uporablja se predvsem v gradbeništvu in inženiringu, kjer se pogosto zahteva EPD (okoljska deklaracija izdelka).
- Določa pravila, kako izračunati LCA za materiale, komponente in gradbene izdelke.
- Je osnova za primerljive in certificirane podatke o okoljskih vplivih.

Če podjetje deluje v gradbeni industriji, je ta standard ključen.

## ISO 14025 - okoljske deklaracije tipa III (EPD)

- Določa pravila za pripravo okoljskih deklaracij, ki temeljijo na LCA.
- EPD-ji omogočajo podjetjem, da na transparenten in primerljiv način predstavijo okoljski profil svojih izdelkov.
- Še posebej pomembno pri sodelovanju na tujih trgih, razpisih ali z okoljskimi zahtevnimi partnerji.

EPD = verodostojen »ekološki potni list« izdelka.

## ISO 14040 in ISO 14044 - temeljna standarda za LCA

Ta mednarodna standarda določata:

- načela, zahteve in metodologijo za izvedbo LCA,
- strukturo in potek analize: od ciljev, inventarja, ocene vplivov do interpretacije,
- pravila za transparentnost in preverljivost rezultatov.
- ISO 14040: splošna načela in okvir
- ISO 14044: zahteve in smernice za izvedbo

Ti standardi so temelj za vse resne in strokovno izvedene LCA študije.

## Product Environmental Footprint (PEF) - EU pristop

- Pobuda Evropske komisije za enotno metodologijo ocenjevanja vplivov izdelkov na okolje.
- PEF temelji na LCA, vendar vključuje strogo določena pravila za posamezne vrste izdelkov (npr. tekstil, detergенти, prehrana).
- Namen: omogočiti primerljivost okoljskih izkazov na ravni EU.

V prihodnosti bo PEF lahko temelj obveznega poročanja za mnoge panoge.

## OECD priporočila

- OECD spodbuja uporabo LCA za oblikovanje politik, okoljsko označevanje in podporo pri odločanju v industriji.
- Priznava LCA kot eno izmed ključnih orodij za prehod v krožno gospodarstvo.

Uporaba LCA ni le interni korak podjetja, temveč podlaga za širše trajnostno delovanje.

## Smernice ILCD (International Reference Life Cycle Data System)

- Smernice, ki jih je razvila EU za enotno poročanje LCA rezultatov.
- Uporabne predvsem za večje sisteme ali poročanje na ravni sektorjev, politik.

Priporočljive pri pripravi študij, ki bodo uporabljene v EU projektih ali politikah.



## LCA in povezave z zakonodajo

- CSRD - zahteva razkritje okoljskih vplivov in vplivov vrednostne verige.
- ESPR (Ecodesign for Sustainable Products Regulation) - uvaja obveznosti za spremljanje celotnega življenjskega cikla.
- Zeleni dogovor EU - spodbuja digitalne potne liste izdelkov, ogljične izkaze ipd.

Standardi LCA postajajo del zakonodajnega okvira - ne le dobra praksa, temveč vse bolj obveznost.



# MERJENJE OGLJIČNEGA ODTISA IN POVEZAVA Z LCA

## GHG Protocol - globalno priznana metodologija

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) je najbolj razširjen in uveljavljen okvir za merjenje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov.

Deli emisije v tri kategorije (obsege / „scopes“):

- Obseg 1 (Scope 1): neposredne emisije iz lastnih virov (npr. goriva, vozila, procesi)
- Obseg 2 (Scope 2): posredne emisije iz kupljene energije (npr. elektrika, toplota)
- Obseg 3 (Scope 3): vse druge posredne emisije (npr. surovine, transport, uporaba izdelka, odpadki).

Večina emisij se pogosto skriva v obsegu 3, ki ga podjetja največkrat zanemarijo - ravno tu pa LCA lahko prinese ključne odgovore.

## Kaj je ogljični odtis (PCF) in kako se razlikuje od LCA

Ogljični odtis izdelka (Product Carbon Footprint - PCF) je metoda za izračun izpustov toplogrednih plinov, izraženih v ekvivalentu CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e), ki nastanejo v celotnem ali delu življenjskega cikla izdelka, storitve ali organizacije.

- Osredotoča se na en sam okoljski vpliv: globalno segrevanje.
- LCA pa analizira več vplivov hkrati (CO<sub>2</sub>, poraba virov, eutrofikacija, toksičnost itd.) in zato omogoča širši pogled.

Ogljični odtis = enodimenzionalen pogled

LCA = celostni pregled okoljskih vplivov



## ISO 14067 - ogljični odtis izdelka (Product Carbon Footprint)

Standard, ki temelji na principih LCA (ISO 14040/44), vendar je osredotočen le na izpuste toplogrednih plinov. Primeren za:

- izdelke z visoko ogljično obremenitvijo,
- razvoj nizkoogljicnih alternativ,
- tržno pozicioniranje ali primerjalno označevanje.

Pogosto uporabljen pri embalaži, prehrambnih izdelkih, tehnologijah in potrošniških izdelkih.

## ISO 14064-1 - ogljični odtis organizacije

- Omogoča kvantifikacijo emisij na ravni podjetja ali proizvodne enote.
- Uporablja se za pripravo internih okoljskih poročil, ESG razkritij ali za komuniciranje z deležniki.
- Združljiv z GHG protokolom.

Koristno za podjetja, ki želijo spremljati lastne emisije ali si zastavljajo net-zero cilje.

## Kako se GHG protokol in LCA dopolnjujeta?

LCA	GHG protokol / PCF
Več okoljskih vplivov	Samo toplogredni plini (CO <sub>2</sub> e)
Fokus na izdelkih in procesih	Fokus na organizaciji ali izdelku
Temelji na ISO 14040/44	Temelji na ISO 14064 / 14067
Primeren za trajnostne odločitve	Primeren za poročanje emisij

LCA in ogljični odtis se ne izključujeta - skupaj predstavljata popolno orodje za okoljsko izboljšavo in usklajenost z zakonodajo.



# POENOSTAVLJENE ANALIZE LCA ZA MALA IN SREDNJA PODJETJA

## Kako hitro dobiti uporabne rezultate?

Poenostavljena analiza pogosto zahteva:

- manjše število vhodnih podatkov (npr. podatki o materialih, energiji, embalaži),
- eno do dve delovni srečanja za zbiranje informacij,
- kratek čas izdelave (npr. 2-4 tedne za osnovno oceno).

Rezultat je:

- jasno poročilo z glavnimi vplivi in priporočili,
- osnova za nadaljnje pogovore, izboljšave ali poglobljeno analizo,
- uporabno orodje za interni razmislek in komuniciranje s partnerji ali kupci.

Tudi z omejenimi viri lahko podjetje hitro naredi pomemben korak naprej.

## Kaj je »screening LCA«?

Screening LCA (ali poenostavljena LCA analiza) je hitrejši, cenejši in manj podroben pristop, ki:

- uporablja delne ali povprečne podatke (npr. iz podatkovnih baz),
- se osredotoči le na glavne faze ali glavne vplive,
- služi kot orientacijsko orodje za prve korake v smeri okoljske optimizacije.

Idealna izbira za podjetja, ki želijo razumeti, kje so največje priložnosti za izboljšave - brez zapletenih postopkov.



## Pristop v fazah - »korak za korakom«

Za MSP priporočamo modularni pristop, kjer podjetje napreduje glede na svoje zmožnosti:

Faza	GHG protokol / PCF
Faza 1 - hitra analiza (screening)	Identifikacija ključnih vplivov, brez podrobnega modeliranja.
Faza 2 - razširitev (basic LCA)	Dodajanje dejanskih podatkov podjetja, ocena dodatnih vplivov.
Faza 3 - polna LCA ali priprava EPD	Popolna analiza po ISO standardih, primerna za poročanje, certifikate ali primerjave.

Vsaka stopnja že prinaša vrednost - ni treba začeti z najzahtevnejšo.

Dodatna spodbuda za MSP:

- Dostop do podpore: LCA svetovalci, podatkovne baze in metodologije so danes bolj dostopni kot kadarkoli.
- Možnosti za subvencije ali podporne sheme: nekatere države in EU programi (npr. LIFE, Eko skladi) podpirajo oceno okoljskih vplivov.
- Sodelovanje v verigah vrednosti: MSP, ki znajo pokazati okoljsko odgovornost, imajo več možnosti za dolgoročno sodelovanje z večjimi partnerji.



TRAJNOSTNO POROČANJE

# LCA KOT ORODJE ZA ESG IN TRAJNOSTNO POROČANJE

## LCA kot osnova za trajnostna poročila po GRI ali ESRS

Nova zakonodaja v EU (CSRD) in usklajeni evropski standardi za poročanje o trajnosti (ESRS - European Sustainability Reporting Standards) zahtevajo:

- kvantitativne okoljske kazalnike, ne več le opisne informacije,
- podatke o emisijah, porabi energije, materialov, vode, odpadkov,
- oceno vplivov lastne dejavnosti in vrednostne verige (Scope 3).

LCA podjetjem omogoča, da vse te podatke zberejo strukturirano, preverljivo in skladno z zakonodajo.

## Povezava med LCA in okoljskim stebrom ESG

ESG (okoljski, socialni in upravljavski dejavniki) postaja ključni okvir za poročanje o trajnostnosti podjetij. LCA neposredno podpira okoljski steber (E - Environmental), saj omogoča:

- kvantificirano poročanje o vplivih na okolje,
- ugotavljanje okoljskih tveganj v dobavni verigi,
- spremljanje napredka pri zmanjševanju ogljičnega odtisa in porabi virov.

LCA zagotovi številke, ki jih podjetje potrebuje za verodostojno ESG poročilo.



Z LCA podjetje ne izpolnjuje le zakonskih zahtev - gradi temelje za strateško trajnostno usmerjenost, preglednost in zaupanje pri partnerjih, investitorjih in kupcih.

## LCA kot orodje za zmanjševanje tveganj v dobavni verigi

LCA ne ocenjuje le vplivov »znotraj podjetja«, ampak celoten sistem - vključno z dobavitelji, transportom, materiali in končno uporabo izdelka.

S tem omogoča:

- boljšo preglednost nad vrednostno verigo (npr. pri Scope 3 emisijah),
- identifikacijo okoljskih tveganj in šibkih točk,
- predelitev priložnosti za sodelovanje z bolj trajnostnimi dobavitelji.

Podjetje, ki pozna vplive v svoji verigi vrednosti, lahko zmanjša okoljska tveganja, izboljša odpornost in ugled.

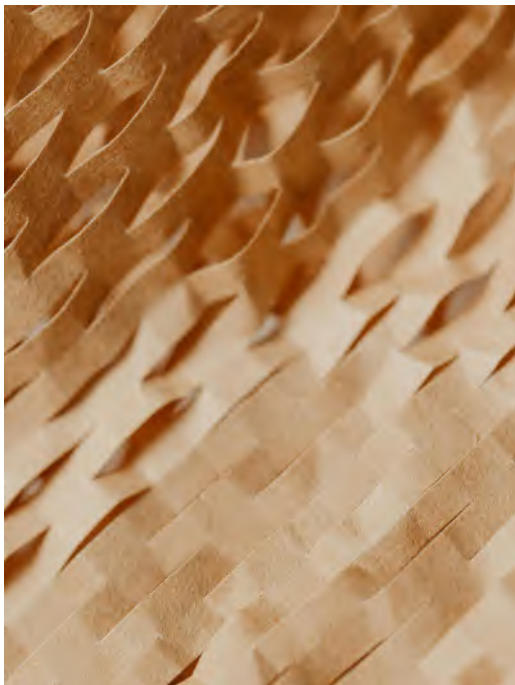
## Povezava z globalnimi podatkovnimi bazami

Uspešna analiza temelji na kakovostnih in zaupanju vrednih podatkih.

V LCA orodjih uporabljamo:

- Ecoinvent - ena največjih svetovnih baz podatkov (nevtralna, švicarska),
- Agri-footprint - podatki za prehransko in kmetijsko industrijo,
- ELCD / EF v3.1 - baze Evropske komisije za PEF,
- GaBi in SimaPro baze - specifične industrijske baze.

Z uporabo preverjenih podatkov podjetje zagotovi transparentnost in primerljivost svojih rezultatov.



## Integracija z internimi sistemi podjetja

Naprednejši uporabniki ali večja podjetja lahko povežejo LCA orodja tudi z internimi viri podatkov, kot so:

- ERP sistemi (npr. SAP),
- Excel tabele ali orodja za obvladovanje podatkov,
- baze materialov in dobavne verige.

S tem je možno ustvariti digitalno okoljsko sledenje - temelj za trajnostno digitalizacijo in t.i. digitalne potne liste izdelkov (Product Passport).

Zakaj je to pomembno za podjetja?

- Ni potrebe po razvoju lastnih metod - metodologija in orodja že obstajajo.
- Manj možnosti za napake, saj orodja temeljijo na preverjenih standardih.
- Hitrejša izvedba, boljša ponovljivost in enostavna posodobitev ob spremembah.

S pravo programsko opremo in strokovno podporo je LCA izvedljiva, zanesljiva in cenovno dostopna tudi za podjetja, ki z njo še nimajo izkušenj.



ORODJA

# DIGITALNA ORODJA ZA LCA

## Uporaba specializirane programske opreme

Za izvedbo LCA analize se uporabljajo specializirana orodja, ki omogočajo:

- modeliranje življenjskega cikla izdelkov ali procesov,
- dostop do preverjenih podatkovnih baz (npr. Ecoinvent),
- avtomatizirano izračunavanje vplivov in grafično prikazovanje rezultatov.

## Najpogosteje uporabljeni programi za LCA

- openLCA - odprtokodna, prilagodljiva in cenovno dostopna rešitev
- SimaPro - robustna platforma s poudarkom na industrijskih uporabah
- GaBi - zmogljiv komercialni paket z bogatimi bazo podatkov
- Umberto - usmerjen v vizualizacijo snovnih tokov

S sodobnimi orodji je LCA dostopna tudi za MSP in strokovnjake brez naprednih IT znanj.

The screenshot displays the 'Inputs/Outputs' window in openLCA. The main window title is 'Inputs/Outputs - containerboard production, linerboard, kraftliner | residual softwood, wet | Cutoff, U - RE'. The table is divided into 'Inputs' and 'Outputs' sections.

Flow	Category	Amount	Unit	sts/Revenues	Uncertainty	Assessed proc.	Provider	Data quality	Location	Description
alloy/steelmixer dimer stoin...	CI.Manufacturing/20Man...	0,22963	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
ammonium sulfate, proc...	CI.Manufacturing/20Man...	0,11831	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Proxy for
ammonia, synthetic, f...	CI.Manufacturing/20Man...	0,20201	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		FEFCO 20
carbon dioxide, liquid	CI.Manufacturing/20Man...	0,04980	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
chemical, organic	CI.Manufacturing/20Man...	0,00051	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
case based	CI.Manufacturing/17Man...	0,05311	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		This value
corrugated board box	CI.Manufacturing/17Man...	0,00606	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Proxy for
decal, low-sulfur	CI.Manufacturing/18Man...	0,01365	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		Reported
dihydrocarbamoyl com...	CI.Manufacturing/20Man...	0,02253	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		Reported
electricity, medium vol...	DE.Electricity, gas, steam a...	14,40935	kWh		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 2)		Reported
ethylenediamine	CI.Manufacturing/20Man...	0,00700	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Proxy for
fuel coal	BM.Mining and quarrying...	0,59144	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
heat, district or indust...	DE.Electricity, gas, steam a...	7,09480	MJ		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
heavy fuel oil	CI.Manufacturing/18Man...	0,21028	kg		lognormal...		market...	(2; 3; 3; 1; 3)		Reported
hydrogen peroxide, wat...	CI.Manufacturing/20Manufacture of chemicals and chemical products/201Manufacture of basic chemicals, fertilizers and nitrogen compounds, plastics/2011Man...									
kaolin	BM.Mining and quarrying...	0,30024	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Proxy for
light fuel oil	CI.Manufacturing/18Man...	0,22292	kg		lognormal...		market...	(2; 3; 3; 1; 3)		Reported
residual softwood, wet	CI.Manufacturing/16Ma...	1,00000	mc3		none			(1; 1; 1; 1; 1)		
ash from paper produc...	E.Water supply; sewerage...	0,22874	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		reported
ash from paper produc...	E.Water supply; sewerage...	0,00598	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		reported
ignited ash	E.Water supply; sewerage...	0,00118	kg		lognormal...		market...	(3; 3; 3; 1; 3)		Estimate
incombustible residua...	CI.Manufacturing/23Man...	0,24447	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		reported
municipal solid waste	E.Water supply; sewerage...	0,29291	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Waste m...
sludge from pulp and...	E.Water supply; sewerage...	0,20719	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
sludge from pulp and...	E.Water supply; sewerage...	0,20340	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 1)		Reported
waste mineral oil	E.Water supply; sewerage...	0,00779	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		Reported
waste mineral oil	E.Water supply; sewerage...	0,00019	kg		lognormal...		market...	(1; 3; 3; 1; 3)		Reported



PRAKTIČNA IZVEDBA

# KAKO POTEKA LCA ANALIZA V PRAKSI

## Zbiranje podatkov

Skupaj z vami zberemo osnovne podatke o:

- porabi surovin in materialov,
- energiji, vodi, kemikalijah,
- transportu in logistiki,
- embalaži in odpadkih,
- uporabi in končni obdelavi

Podatke pogosto že imate – v internih bazah, proizvodnih načrtih ali računovodstvu.

Če česa ni, uporabimo preverjene podatke iz podatkovnih baz (npr. Ecoinvent).

## Določitev ciljev in obsega (Goal & Scope)

Vsaka analiza se začne z dogovorom o tem:

- Kaj bo analizirano (izdelek, proces, storitev),
- Zakaj (optimizacija, trženje, trajnostno poročanje, EPD ipd.),
- Kako podrobna naj bo analiza,
- Katere vplive vključiti (npr. samo CO<sub>2</sub> ali celoten okoljski profil),
- Kje so meje sistema (od surovine do proizvodnje, do uporabe, do konca življenjske dobe?).

To je ključni korak, ki usmerja celoten projekt in prilagodi analizo dejanskim potrebam podjetja.



## Analiza ni le poročilo - je podlaga za strateške odločitve

Rezultate predstavimo v jasni, razumljivi obliki, skupaj s priporočili:

- Kje so glavne okoljske obremenitve?
- Kaj se najbolj splača optimizirati?
- Kakšna je primerjava z alternativami?
- Kako lahko rezultate uporabite v praksi (npr. interni ukrepi, poročila, komunikacija)?

Analiza ni le poročilo - je podlaga za strateške odločitve.

Sodelovanje je prilagodljivo:

- Možno v fazah (npr. najprej CO<sub>2</sub> analiza, nato širši LCA),
- Oddaljeno ali na lokaciji,
- Z možnostjo usposabljanja ekipe podjetja za nadaljnjo uporabo rezultatov.

LCA analiza je strukturiran, a prilagodljiv proces. S strokovno podporo in jasnim vodenjem je za podjetje razumljiva, izvedljiva in uporabna že od prvega koraka.

## Modeliranje in ocena vplivov

Podatke vključimo v LCA programsko orodje (npr. openLCA, SimaPro), kjer:

- oblikujemo model sistema (>digitalni dvojček< izdelka ali procesa),
- ocenimo okoljske vplive po različnih kategorijah (CO<sub>2</sub>, voda, tla, zdravje...),
- naredimo primerjave ali scenarije (npr. različni materiali ali transportne poti).

Rezultati so kvantitativni, pregledni in ponovljivi..

## Trajanje, koraki in organizacija sodelovanja

Časovna okvirna za standardno LCA analizo (poenostavljeno):

Korak	Trajanje
Uvodni sestanek in načrtovanje	1 teden
Zbiranje podatkov	1-3 tedne
Modeliranje in analiza	2-3 tedne
Poročilo in predstavitev	2-3 tedne
<b>Skupaj</b>	<b>~6-10 tednov</b>



KORISTI LCA

# KAJ PRIDOBITE Z LCA

## Možnosti nadaljnje uporabe rezultatov

LCA ni enkratna vaja - rezultati se lahko:

- nadgrajujejo z novimi podatki ali spremembami procesov,
- uporabljajo kot osnova za okoljske deklaracije (EPD),
- integrirajo v trajnostna poročila ali ESG razkritja,
- vključijo v razpise, pri katerih se upoštevajo okoljski vplivi.

Analiza postane strateški vir informacij, ki raste skupaj s podjetjem.

## Vrste rezultatov in prikazov

Po zaključku analize podjetje prejme:

- celovito poročilo z opisom sistema, uporabljenih podatkov, izračunov in rezultatov,
- vizualne prikaze (grafi, diagrami, porazdelitve vplivov po fazah),
- glavne kazalnike okoljske učinkovitosti, kot so:
  - skupni CO<sub>2</sub> odtis (kg CO<sub>2</sub>e),
  - poraba energije (MJ ali kWh),
  - poraba vode,
  - vpliv na zdravje ljudi, ekosisteme, kisanje, evtrofikacijo ipd.

Podatki so predstavljeni tako, da jih lahko uporablja tehnična, vodstvena in trženjska ekipa.



LCA je naložba v znanje, ki se večkratno povrne - z boljšimi izdelki, nižjimi vplivi, večjim zaupanjem in pripravljenostjo na prihodnje zahteve.

## Konkretne koristi za podjetje

### **Okoljska preglednost in boljše odločitve**

Razumete, kateri procesi največ prispevajo k vplivom.  
Načrtujete ukrepe za zmanjšanje vplivov in stroškov.

### **Učinkovitejši razvoj izdelkov**

Podatkovno podprta izbira materialov, postopkov ali dobaviteljev.  
Razvoj novih, bolj trajnostnih rešitev.

### **Podpora zelenemu marketingu**

Možnost vključitve rezultatov v:  
kataloge, embalažo, predstavitve,  
spletne strani, razpise ali komunikacijo z vlagatelji.

### **Skladnost z zakonodajo**

Priprava na trajnostno poročanje (npr. CSRD, ESRS).  
Uporaba podatkov za EPD, PEF, okoljske certifikate.

Z LCA ne dobite le "okoljskega rentgena", ampak tudi orodje za izboljšanje konkurenčnosti in krepitev zaupanja trga.

STORITVE



# NAŠE STORITVE IN NAČIN SODELOVANJA

## Kaj vam nudimo?

Ponujamo celovito podporo pri ocenjevanju okoljskih vplivov izdelkov in procesov, z uporabo preverjenih orodij in standardov.

Naše storitve vključujejo:

Ogljični odtis izdelka ali organizacije (ISO 14067 / GHG protokol)

Izdelava EPD (okoljskih deklaracij izdelkov) po EN 15804 / ISO 14025

Celovite LCA študije po standardih ISO 14040/44

Poenostavljene LCA analize (screening, CO<sub>2</sub> analiza)

Podpora pri trajnostnem poročanju (ESG, CSRD)

Usposabljanje in mentorstvo (interni prenos znanja za podjetje)

Svetovanje pri PEF in trajnostnem oblikovanju izdelkov



# KONTAKT IN POVABILO K SODELOVANJU

## Zakaj sodelovati z nami?

ESG (okoljski, socialni in upravljavski dejavniki) postaja ključni okvir za poročanje o trajnostnosti podjetij. LCA neposredno podpira okoljski steber (E - Environmental), saj omogoča:

- Strokovnost, potrjena z mednarodnimi projekti in objavami
- Prilagodljivost za majhna in velika podjetja
- Jasna komunikacija in razumljivi rezultati
- Zanesljivost in spoštovanje dogovorjenih rokov
- Osebni pristop in dolgoročno partnerstvo

Združujemo znanstveno strogo metodologijo z razumevanjem potreb realnega gospodarstva.

## Kako začeti?

Prvi korak je preprost: kratek informativni pogovor (brez obveznosti), kjer skupaj pogledamo, kaj bi bila najbolj smiselna pot za vaše podjetje.

Pregledamo možnosti:

- screening analiza ali celovita LCA,
- CO<sub>2</sub> odtis izdelka ali procesov,
- podpora pri trajnostnem poročanju ali razpisih

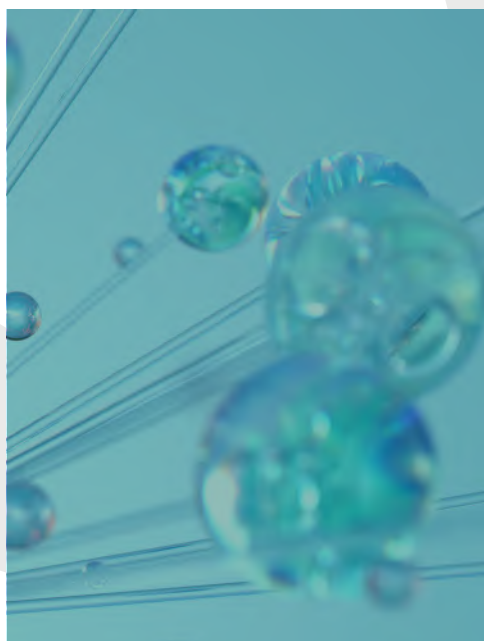
## O Štajerski gospodarski zbornici (ŠGZ)

Smo strokovnjaki s poglobljenim znanjem na področju:

- ocenjevanja življenjskega cikla (LCA),
- ogljičnega odtisa in trajnostnega poročanja,
- okoljskega in procesnega inženirstva,
- sodelovanja z industrijo, MSP in javnim sektorjem.

Naš pristop temelji na večletnih izkušenj pri:

- izvedbi analiz,
- prenosu znanja v prakso,
- razvoju okoljskih strategij.



## Slovarček osnovnih pojmov

Pojem	Pojasnilo
LCA	Life Cycle Assessment - ocena okoljskih vplivov skozi celotni življenjski cikel izdelka, storitve ali procesa.
EPD	Environmental Product Declaration - okoljska deklaracija izdelka, ki temelji na LCA in je preverjena s strani tretje osebe.
PCF	Product Carbon Footprint - ogljični odtis izdelka, izražen v CO <sub>2</sub> ekvivalentu.
GHG protokol	Globalni standard za merjenje in poročanje emisij toplogrednih plinov (Scope 1-3).
ISO 14040/44	Standarda, ki določata metodologijo izvajanja LCA.
PEF	Product Environmental Footprint - evropska metodologija za ocenjevanje okoljskih vplivov izdelkov.
Scope 1, 2, 3	Kategorije emisij toplogrednih plinov: neposredne (1), posredne iz energije (2), druge posredne (3).
Screening LCA	Poenostavljena analiza z uporabo povprečnih ali delnih podatkov - primerna za prvi pregled.

## Pogosta vprašanja (FAQ)

### ● *Kako obsežna je LCA analiza?*

LCA je prilagodljiva - lahko analiziramo samo izdelek, več izdelkov ali celoten proces.

### ● *Ali potrebujemo veliko podatkov?*

Pogosto imate ključne podatke že na voljo. Za manjkajoče dele uporabimo standardne baze podatkov.

### ● *Koliko časa traja izvedba?*

Osnovna analiza (screening) traja 4-6 tednov. Celovita LCA ali EPD nekoliko dlje, odvisno od kompleksnosti.

### ● *Ali lahko rezultate uporabimo tudi za razpise ali trženje?*

Da. Rezultati so pripravljeni tako, da jih lahko uporabite za EPD, komunikacijo kupcem, ESG poročila ali razpise.

### ● *Ali potrebujemo poseben program za izvajanje LCA?*

Ne. Analizo izvedemo mi - če želite, vas pa lahko tudi usposobimo za uporabo odprtokodnih orodij, kot je openLCA.

### ● *Kaj, če nismo povsem prepričani, kje začeti?*

Zato ponujamo uvodni pogovor brez obveznosti, kjer vam pomagamo izbrati pravo pot.

## Primerjalna tabela metod

Metoda	Fokus	Standard / Vir	Primer uporabe
LCA	Celotni vplivi (več kategorij)	ISO 14040/44	Razvoj izdelkov, EPD, strateške odločitve
Ogljični odtis (PCF)	Samo CO <sub>2</sub> emisije	ISO 14067, GHG Protocol	Trženje, komunikacija, primerjave
EPD	Standardizirana LCA deklaracija	ISO 14025, EN 15804	Razpisi, prodaja, primerljivost izdelkov
PEF	EU pristop k LCA	EF metoda (EC, PEFCR)	EU politike, oznake, digitalni potni list

NASLOV

**Analiza življenjskega cikla - Okoljsko ocenjevanje in razvoj proizvodov**

AVTORJI

**Damjan Krajnc**

**Tanja Berglez Krivec**

**Aleksandra Podgornik**

IZDAJATELJ IN ZALOŽNIK

**Štajerska gospodarska zbornica, Ulica talcev 24, 2000 Maribor**

OBLIKOVANJE IN PRELOM

**Damjan Krajnc**

TISK

**Tiskarna DEMAT d.o.o.**

NAKLADA

**200 izvodov**

LETO IZIDA

**Junij, 2025**





REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN INOVACIJE



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD ZA  
REGIONALNI RAZVOJ

*Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in  
Evropska Unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.*

**I FEEL  
SLOVENIA**



ŠTAJERSKA  
GOSPODARSKA  
ZBORNICA



SRIP KROŽNO  
GOSPODARSTVO

**Štajerska gospodarska zbornica**

Ulica talcev 24, 2000 Maribor

Telefon: +386 2 220 87 00

E-pošta: trajnost@stajerskagz.si

Več informacij:

[www.stajerskagz.si](http://www.stajerskagz.si)

[www.srip-krozno-gospodarstvo.si](http://www.srip-krozno-gospodarstvo.si)