

Korisne informacije o procjeni cjeloživotnog ciklusa u svrhu sprječavanja nastanka otpada (ožujak, 2017.)

1. Procjena cjeloživotnog ciklusa

Za postizanje održive proizvodnje i potrošnje potrebno je razmotriti utjecaje na okoliš cijelog opskrbnog lanca proizvoda, roba i usluga, njihovo korištenje te gospodarenje otpadom, dakle cijeli životni ciklus.

Procjena cjeloživotnog ciklusa (u nastavku: **LCA**, eng. Life-Cycle assessment) znanstveni je pristup koji stoji iza politike zaštite okoliša i poslovnih odluka koje se odnose na održivu potrošnju i proizvodnju. To je jedan od alata za implementaciju razmatranja cjeloživotnog ciklusa proizvoda, robe ili usluge.

LCA je strukturirana, sveobuhvatna metoda koja obuhvaća sve važne emisije i resurse povezane s utjecajem na okoliš i zdravlje te cijeli životni ciklus proizvoda, robe ili usluge, od eksploatacije resursa, preko proizvodnje, korištenja i recikliranja do zbrinjavanja preostalog otpada.

Početno je LCA bila fokusirana na energiju, ali se vremenom razvijala i u kontekstu utjecaja na okoliš. ISO (International standard organization) izradio je prve standarde na ovu temu prije praktički dvadeset godina: ISO 14040:1997, ISO 14041:1998, ISO 14042:2000 i ISO 14043:2000.

Predmetni standardi naknadno su revidirani te su danas važeće revizije tih standarda ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment (LCA) - Principles and framework i ISO 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment (LCA) - Requirements and guidelines, Oni su prenesene u hrvatski normativni sustav kroz norme:

- HRN EN ISO 14040:2008 Upravljanje okolišem - Procjena životnog ciklusa (LCA) - Načela i okvir rada (ISO 14040:2006; EN ISO 14040:2006) i
- HRN EN ISO 14044:2008: Upravljanje okolišem - Procjena životnog ciklusa (LCA) - Zahtjevi i smjernice (ISO 14044:2006; EN ISO 14044:2006).

Rasprave o dobrim praksama LCA i njihovim interpretacijama su u tijeku.

LCA pomaže pri izbjegavanju niza okolišnih problema te je zato ona vitalan i snažan alat za odlučivanje koji nadopunjuje druge, jednako potrebne metode¹, a kako bi se djelotvorno i učinkovito održavala potrošnja i proizvodnja. LCA nastoji obuhvatiti sve promjene na materijalu ili proizvodu te je zbog toga ova metoda najbolje primjenjiva za procjenu životnog vijeka proizvoda, usluga ili roba.

¹ Npr Life Cycle Costing (LCC) i Social Life Cycle Assessment (S-LCA)

2. Procjena cjeloživotnog ciklusa u konteksta provođenja hrvatskih i EU politika

EU politike o otpadu i uporabi prirodnih resursa uglavnom su se temeljile na podacima o količinama otpada i resursa. LCA omogućava zaokret od tradicionalnih politika vezanih uz količine otpada i resursa te utjecaja na okoliš koji oni uzrokuju uključujući i posljedice vezane za ljude i ekosustave².

Utvrđivanjem reda prvenstva u gospodarenju otpadom europska, ali i naša politika daje redosljed prvenstva koji je najbolji u ukupnom poretku zakonodavstva i politike gospodarenja otpadom³. Prvi korak pri tome je sprječavanje nastanka otpada. U samoj primjeni reda prvenstva u gospodarenju otpadom, Direktiva 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 19. studenoga 2008. o otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva ([Okvirna direktiva o otpadu](#)) određuje da države članice poduzimaju mjere za poticanje opcija koje postižu najbolje ukupne okolišne rezultate. Također, u obzir se uzimaju i opća načela opreza i održivost u smislu zaštite okoliša, tehnička izvedivost i ekonomska praktičnost te zaštita resursa, kao i ukupni društveni, gospodarski, zdravstveni utjecaj na okoliš. Utjecaj na okoliš očituje se u prirodnim resursima koji se troše, u emisijama onečišćujućih tvari koje nastaju te u količini energije koja se troši u svim fazama životnog ciklusa.

U kontekstu provođenja politika zaštite okoliša, cilj je pronaći rješenja za smanjenje utjecaja na okoliš i smanjivanje troškova. S obzirom da se u svijetu sve više pridodaje važnost procjenjivanju sveukupnog utjecaja proizvoda, procesa i usluga na okoliš, kao i potrebi za smanjenjem zagađenja i iskorištenja prirodnih izvora, LCA pruža sredstva za provođenje takvih procjena.

Procjena cjeloživotnog ciklusa unesena je i u naš pravni poredak. Tako primjerice Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15) u skladu s europskom praksom, odnosno primjerima određuje da proizvodi, usluge, materijali koji imaju pravo korištenja nekog od znakova zaštite okoliša imaju manji negativni utjecaj na okoliš u cjelokupnom životnom ciklusu u usporedbi sa sličnim proizvodima, uslugama, odnosno materijalima.

3. Metodologije procjene cjeloživotnog ciklusa u praksi

Životni ciklus proizvoda, usluge ili materijala ne započinje pojavom na tržištu, niti završava odlaganjem, odbacivanjem u okoliš ili prestankom korištenja. Životni ciklus mnogo je kompleksniji i čini ga nekoliko faza koje nisu točno određene. Stoga se u različitim projektima i analizama javljaju različite faze, ovisno o potrebama i cilju same analize. U nekim slučajevima pojedine faze ostvarene su postupno, tj. jedna za drugom s jasnom granicom kraja jedne faze i početka iduće, dok se ponekad pojedine faze do određene mjere međusobno preklapaju, na način da je jedna faza počela dok prethodna još nije sasvim završila⁴. Također, u LCA analizama nisu uvijek obuhvaćene sve stavke, jer ovisno o cilju i obujmu analize nekada nema potrebe za provedbom svih mogućih koraka.

U praksi se koristi više metodologija u LCA. Naravno, želja je u znanstvenim, poslovnim i drugim krugovima uniformirati pristupe, metodologije i podatke. Primjer standardizacije su već spomenuti standardi: ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment (LCA) - Principles and framework i ISO 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment (LCA) - Requirements and guidelines koji su preneseni u hrvatski normativni sustav kroz norme HRN EN ISO 14040:2008 i HRN EN ISO 14044:2008.

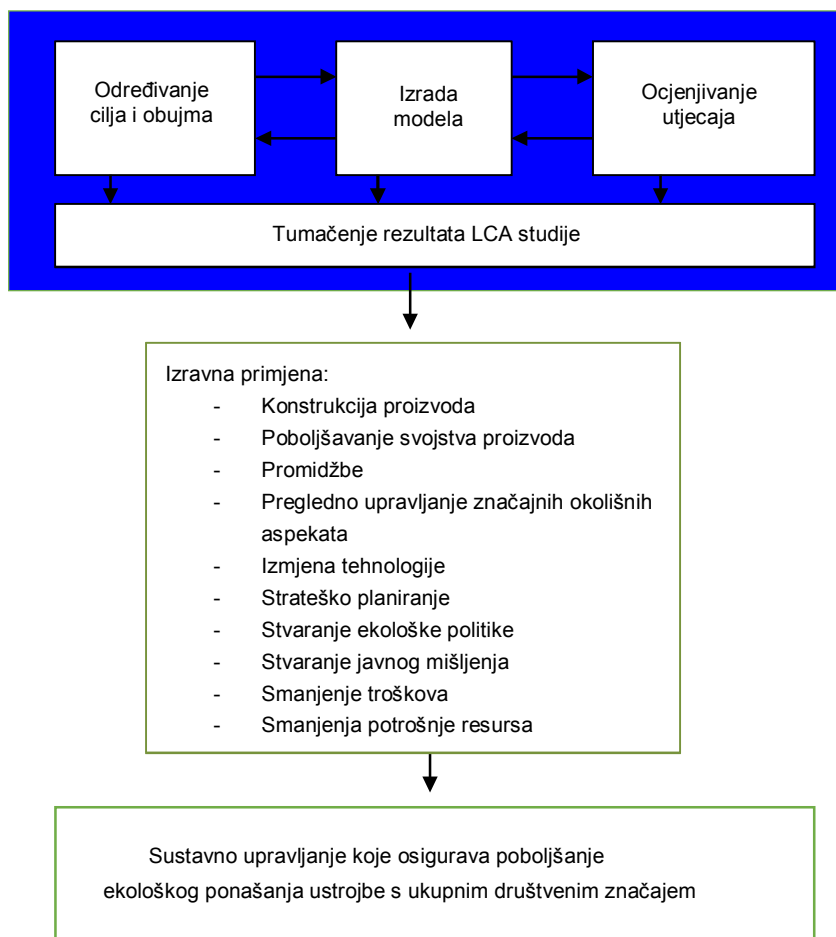
² [Life-cycle assesment and life-cycle thinking in resource and waste management](#)

³ [LCA and Waste Management – Short Smart Guide](#)

⁴ [Handbook on Life Cycle Assessment-](#)

Prema standardu ISO 14040, LCA studije mogu sadržavati četiri glavna dijela, prikazana na SL.1:

- (1) određivanje cilja i obujma LCA analize,
- (2) izradu modela životnog vijeka proizvoda zajedno sa svim unosima i iznosima koji utječu na okoliš - LCI (eng. Life Cycle Inventory),
- (3) procjenu utjecaja na okoliš - LCIA (eng. Life Cycle Impact Assessment) i
- (4) tumačenje rezultata / studije.



Slika 1: Glavni dijelovi LCA studija

4. Primjena procjene cjeloživotnog ciklusa u gospodarenju otpadom, s naglaskom na sprječavanje nastanka otpada

LCA analize, u kontekstu sprječavanja nastanka otpada, mogu se koristiti kao ulazne pretpostavke / podaci za odlučivanje o izboru sustava gospodarenja otpadom te donošenju drugih strateških odluka.

Politike i propisi s područja gospodarenja otpadom ističu potrebu pravilnog gospodarenja otpadom, koja je opisana redom prvenstva u gospodarenju otpadom u kojem prioritet ima sprječavanje nastanka otpada.

Zajedno s ekonomskim i drugim analizama, LCA u gospodarenju otpadom osigurava osnovu za tijela javne vlasti na područjima kao što su kvantificiranje potencijalnih utjecaja na okoliš određenog proizvoda ili usluge i opcije u gospodarenju otpadom, pružanje osnova za identifikaciju proizvoda ili usluga koje imaju najveći

utjecaj i koji mogu biti važni za politiku te pružanje osnove za usporedbu različitih rješenja gospodarenja otpadom, kao što su spaljivanje, odlaganje, recikliranje i biološka obrada, kako u ekološkim, tako i ekonomskom smislu.

Specifično, u LCA koje se odnose na gospodarenje otpadom ne ispituje se cijeli životni ciklus proizvoda, već samo njegov kraj, iz razloga što su promjene i odluke koje treba ocijeniti, ograničene u okviru gospodarenja otpadom.⁵ No, to ne isključuje druge pristupe, ovisno o specifičnostima teme LCA te opsegu i kvaliteti ulaznih podataka. Neki od priručnika koje se odnose na LCA i gospodarenje otpadom navedeni su u nastavku.

5. Poveznice na provedene studije i druge korisne poveznice

(1) S obzirom da je Europska komisija već 2003. godine⁶ zaključila da procjena cjeloživotnog ciklusa predstavlja najbolji okvir za procjenu potencijalnih utjecaja na okoliš izrađena je europska platforma o procjeni cjeloživotnog ciklusa: [European Platform on Life Cycle Assessment \(LCA\)](#) s ciljem razmjene dobre prakse i rasprave o LCA i predstavlja bazu znanja EU o toj temi.

Platforma prvenstveno predstavlja potporu tijelima javne vlasti i poslovnom sektoru s obzirom da daje niz podataka i dokumenata - [priručnika](#) o LCA i drugim metodama koje se primjenjuju. Pri tome je posebno potrebno istaknuti osnovni priručnik: [ILCD handbook: General Guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance](#) koji je izradio Institute for Environment and Sustainability in the European Commission Joint Research Centre (JRC) u suradnji s Environment DG (Glavna uprava za Okoliš Europske komisije). Na Platformi se nalaze i poveznice na neke od [aplikacija](#) koje se koriste u LCA, te [knjižnica](#) s arhivom ključnih referenci koje obuhvaćaju aktivnosti Platforme.

(2) Mrežna stranica European Environment and Observation Network / European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (Eionet), koja u posebnom dijelu sadrži tematsko poglavlje [Life-cycle assesment and life cycle thinking in resources and waste management](#) koje se odnosi na LCA u gospodarenju otpadom i gdje je dostupna knjižnica s izvješćima i dokumentima čiji je fokus na LCA i otpadu te sadrži poveznice na priručnike i metodologije, posebne studije te primjere LCA.

(3) Mrežna stranica Joint Research Centre (JRC), koja između ostalog, sadrži niz [posebnih studija \(case studies\)](#) s područja LCA i [druge korisne priručnike](#) na temu LCA.

(4) Primjeri aplikacija koje se mogu koristiti u LCA su:

- [Waste reduction model](#) (WARM) za izračun emisije stakleničkih plinova kod različitih postupaka gospodarenja otpadom na mrežnoj stranici američke Agencije za zaštitu okoliša,
- [LCA Calculator](#) koji pomaže projektantima i inženjerima u boljem razumijevanju, analizi i usporedbi utjecaja na okoliš njihovih proizvoda, a kako bi im pomoglo u "ozelenjavanju" istih,
- [OpenLCA use cases](#), mrežna stranica s koje se između ostalog mogu preuzeti aplikacije za LCA,
- [GaBi software](#), prvenstveno namijenjen poslovnom sektoru,
- [SimaPro software](#)

(5) Drugi primjeri dokumenata koji se odnose na LCA i gospodarenje otpadom / otpad su [LCA and Waste Management - Short Smart Guide](#), [Life Cycle Thinking and Assessment for Waste Management](#), publikacije [International Solid Waste Association](#) gdje se također mogu naći posebni članci posvećeni ovoj temi, itd.

⁵ [Life-cycle assesment and life-cycle thinking in resource and waste management](#): Application of LCA in resource and Waste Management:

⁶ COM (2003) 302 final: Integrated Product Policy: Building on Environmental Life-Cycle Thinking