

CERTIFICIRANJE V SKLADU Z METODO CRADLE TO CRADLE®

Marko Krajner, Roman Kunič

Izvelek:

Koncept Od zibelke do zibelke (Cradle to Cradle®) opredeljuje in razvija ponovno uporabo produktov. V primerjavi s tradicionalnim recikliranjem ta ohranja enako raven kakovosti surovin skozi življenjske cikle več izdelkov, uporabljajo pa se samo varne kemikalije.

Produkti so razviti v skladu z načelom, da se ohrani kakovost surovin skozi več življenjskih ciklov, tudi če upoštevamo uporabo, proizvodne procese in ponovno uporabo. To pomeni: nič odpadkov, saj se vse sestavine obravnavajo kot hranila za naslednji cikel. Pravi materiali so vključeni v določene cikle (metabolizem) ob pravem času in na pravem kraju.

Takšen pristop krožnega gospodarstva analizira ekonomiko recikliranja v verigi dodane vrednosti, kar povzroča ustvarjanje prihodka iz recikliranih materialov. Cradle to Cradle® opredeljuje ohranjanje kakovosti kot tudi ekonomičnost poslovanja v verigi dodane vrednosti. Ponovna uporaba materialov iz produktov Cradle to Cradle® omogoča, da je cena materialov čim bližja nabavni ceni surovin. Tudi če se zaradi predelave ali čiščenja pojavijo dodatni stroški, so ti še vedno nižji od tržne cene vhodnega materiala.

Model Cradle to Cradle® prenaša do industrijskih sistemov načelo »kakovost je enaka količina«. Tok materialov je projektiran tako, da je koristen in uporaben za obnovo in ohranjanje bioloških in tehničnih virov. Ta pristop izhaja iz težnje po upočasnjevanju in zmanjšanju negativnih vplivov na okolje.

Predstavljeni bodo prebojni projekti in inovacije podjetij Bayonix, Werner & Mertz, Wolford in Bicar.

Ključne besede:

Cradle to Cradle, Od zibelke do zibelke, trajnostni razvoj, certificiranje

1 Kaj je Cradle to Cradle?

Premišljeno načrtovanje izdelkov in storitev omogoča vzdržno, okolju prijazno delovanje brez škodljivega odpada. Bistveni predlog koncepta Cradle to Cradle (C2C) je odmik od prizadevanja za »manj škodljivo« delovanje in odločanje za veliko bolj inovativne pristope, ki izdelke in storitve načrtujejo in oblikujejo v »zelo pozitivni« smeri. Takši novi izdelki so stroškovno optimizirani, saj niso razsipni glede na porabljeno energijo in uporabljene materiale kakor tudi glede na posledice, ki jih povzročajo v katerem koli delu življenjskega cikla. Naravne omejitve in gospodarska kriza čedalje jasneje kažejo na vitalno potrebo vsake razvite družbe po bolj premišljenem ravnanju z viri, ki so (še) na voljo. Učinkovita uporaba virov je v tem smislu vse manj okoljski izziv in vse bolj osnovni pogoj za

doseganje konkurenčnosti podjetij, tehnologij, gospodarstev in blaginje prebivalcev. Izdelki Cradle to Cradle® dosegajo novo dimenzijo kakovosti tako z visoko ekonomsko vrednostjo kot z majhnim oziroma v idealnih primerih ničnim negativnim vplivom na okolje. Dosegajo visoko stopnjo prijaznosti do potrošnikov in so začetni zametki sprememb v dojemanju in vedenju potrošnikov in produkcijske industrije [1].

Podatki Eurostat [2, 3] kažejo, da smo v Sloveniji glede snovne produktivnosti precej neučinkoviti. Na enoto ustvarjenega BDP porabimo več naravnih virov, kot je povprečje v EU, in se s stališča konkurenčnosti dolgoročno postavljamo v izredno negotov položaj.

2. decembra 2015 je evropska Komisija odobrila ambiciozen Circular Economy Package, ki vključuje preučene in pretehtane predloge o ravnanju z odpadki, ki bi spodbudili prehod Evrope v smer krožnega gospodarstva. To prinaša velik napredek na nivoju gospodarske konkurenčnosti, spodbujanja trajnostne gospodarske rasti in ustvarjanja novih delovnih mest.

Mag. Marko Krajner, univ. dipl. inž., 3ZEN, d. o. o., Ljubljana; **Izr. prof. dr. Roman Kunič**, univ. dipl. inž., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Slika 1: Logotip Cradle to Cradle s snovnim tokom materiala v dveh ciklih: biološki (biosfera) in tehnološki (tehnosfera) cikel [4]

1.1 Temeljna načela Cradle to Cradle

Ključno načelo odprava koncepta odpadka temelji na posnemanju kroženja snovi v naravi, kjer proces vsakega organizma v ekosistemih prispeva k zdravemu in dobremu delovanju celotnega sistema. Odpadek enega organizma je hrana drugemu. Odpadek enega izdelka (storitve) bi lahko bil vir za drug izdelek (storitev). Načrti, ki jih delamo ljudje, bi lahko posnemali take tokokroge snovi že pri snovanju. Sončna energija je v nasprotju z jedrsko in energijo iz fosilnih goriv na voljo brez ogrožanja možnosti prihodnjih generacij. Načelo uporabe obnovljivih virov spodbuja zanesljivo in donosno uporabo razpoložljivih in obnovljivih virov energije, tudi v obliki vetra ali biomase.

1.2 Ključne opredelitve Cradle to Cradle

Koncept med ključne uvršča opredelitev okoljske učinkovitosti (angl. *eco-effectiveness*), ki se ločuje od okoljskega izkoristka (angl. *eco-efficiency*). Če okoljski izkoristek kvantificira, okoljska učinkovitost kvalificira. Pomeni namreč strategijo oblikovanja in načrtovanja procesov, v katerih izdelki in odpadki lahko postanejo »hrana«. Bodisi v naravnih ekosistemih (biosfera) bodisi v industrijskih (tehnosfera) sistemih, kjer lahko v zaprtih krogih krožijo neskončno dolgo, ustvarjajo vrednost in so v samem bistvu zdravi ter varni. Koncept med ključne uvršča opredelitev naravnega in tehnološkega snovnega tokokroga. Izdelki, kot so na primer naravna vlakna, kozmetika, detergenti, so zasnovani tako, da se lahko brez tveganj vrnejo v naravni snovni tokokrog. Tam se razgradijo na nestrupena organska hranila, ki pomagajo pri rasti rastlin, in spet postanejo del novih izdelkov. Izdelki, kot so na primer televizijski sprejemniki, avtomobili, sintetična vlakna, so »tehnične surovine« ali hranila, ki se po koncu svoje življenjske dobe vrnejo v *tehnološki snovni tokokrog* – proizvajalec sestavne dele po koncu življenjske dobe izdelka uporabi pri proizvodnji novih izdelkov [5].

2 Certificiranje proizvodov cradle to cradle

Snovalca koncepta sta William McDonough in profesor dr. Michael Braungart [1]. Razvila sta sistem certificiranja, ki podjetjem ponuja možnost pridobitve potrdila, ki zagotavlja skladnost z načeli koncepta (Cradle to Cradle™). Pri dodeljevanju certifikata upoštevajo varnost, škodljivost zdravju in reciklabilnost izdelkov, vidik uporabe obnovljivih virov, odgovornega ravnanja z vodnimi viri pa tudi druge družbene vidike. Certifikat je veljaven dve leti, za njegovo vnovično podelitev pa mora podjetje vsaki dve leti dokazati kakovost svojega izdelka. Mogočih je pet ravni certificiranja: osnovna, bronasta, srebrna, zlata in platinasta, ki kažejo na to, v kolikšni meri izdelki ali storitve ustrezajo merilom koncepta od zibelke do zibelke.

CERTIFIED cradle to cradle		GOLD	
PRODUCT NAME		BASIC BRONZE SILVER	
Company Name		Protocol Version	
	MATERIAL REUTILIZATION	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MATERIAL HEALTH	<input checked="" type="checkbox"/>	
	RENEWABLE ENERGY	<input checked="" type="checkbox"/>	
	WATER STEWARDSHIP	<input checked="" type="checkbox"/>	
	SOCIAL FAIRNESS	<input checked="" type="checkbox"/>	

Slika 2: Certificiranje Cradle to Cradle z indeksi zahtevnosti [5]

Izkušnje podjetij, ki so vpeljala načela koncepta od zibelke do zibelke pri vsakodnevnom poslovanju, kažejo te merljive koristi:

- ▶ izboljšanje strateškega profila podjetja,
- ▶ izboljšanje poslovnega modela,
- ▶ optimizacija stroškov za prihodnost,
- ▶ prehitavanje zakonskih obvez,
- ▶ oblikovanje pozitivnega, inovativnega ozračja

3 Primeri inovativnih certificiranih produktov

3.1 BAYONIX športna steklenica iz naravnih vlaken

V biološkem sistemu je steklenica Bayonix [6] ena večjih sistemskih rešitev proti prekomernemu onesnaževanju s plastiko.

Vsako leto se v plastenke vloži 89 milijard litrov vode. Samo v Nemčiji se vsako sekundo porabi 1500 plastenek. Približno 80 % teh steklenic konča v smeteh. V Nemčiji je v obtoku okoli 800 milijonov takšnih steklenic, zato se vsako leto v to državo vrne približno 500–600 milijonov plastenek. Po vsem svetu se letno na odlagališčih in v naših oceanih nabere 35 milijard plastičnih steklenic. Ustekleničena voda povzroča 90- do 1000-krat več onesnaževanja okolja kot voda iz pipe. Za proizvodnjo plastičnih steklenic za enkratno uporabo so za proizvodnjo vsake steklenice potrebni približno 3 litri vode.

Med Havaji in ameriško celino je otok, ki je velik kot Srednja Evropa, zgrajen iz zavrženih plastičnih odpadkov. Ocenjuje se, da tehta več kot tri milijone ton. Znanstveniki so izračunali, da je šestkrat več plastike kot planktona v morju. Ko se razčleni v mikroplastiko, lahko vstopi tudi v našo prehranjevalno verigo.

Plastična športna steklenica za enkratno uporabo potrebuje približno 450 let, da se naravno razgradi. Surovine se zmanjšujejo in kakovost recikliranja se slabša. Okolje izrabljamo 1,6-krat intenzivneje, kot se narava lahko sama regenerira. Nevarnosti so topila in mehčalci, kot so ftalati, antimon, bisfenol ipd.

Že leta 2009 so znanstveniki iz Frankfurta ugotovili, da vsebujejo mineralne vode, polnjene v komercialne plastenke in kupljene v nemških supermarketih, hormonsko aktivne onesnaževalce. Hormonska onesnaževala lahko močno poškodujejo hormonski sistem in tako prispevajo k resnim zdravstvenim težavam, kot so imunske pomanjkljivosti in nezmožnost razmnoževanja. Ogroženi so plodovi in majhni otroci, pri katerih lahko tudi najmanjše poškodbe povzročijo kasnejšo škodo.

Inovativna steklenica BAYONIX predstavlja prvo športno steklenico, ki je prejela certifikat Cradle to Cradle Certified na »zlatem« nivoju. Je zelo lahka, v njej je tekočina v celoti (100 %) obdana z ma-



Slika 3 : Certificiran proizvod športne steklenice BAYONIX [6]

terialom brez škodljivih snovi. Hkrati pa je športna steklenica tudi 100-odstotno biorazgradljiva in jo je mogoče 100-odstotno reciklirati.

3.2 Werner & Mertz

Podjetje Werner & Mertz [7] je samostojno razvilo surovino in formuliralo sistem ocenjevanja. Zdalj deluje na naslednjem koraku, ki preučuje sistem v nasprotju z objektivnimi kriteriji. Merilo je idejni projekt Cradle to Cradle®, ki ga spodbuja agencija za varstvo okolja EPEA Switzerland – mednarodna raziskovalna in okoljska svetovalna institucija s sedežem v Bachu, Švica. Perspektiva zagovarja, da je Cradle to Cradle® v neposrednem nasprotju glede na načelo linearne proizvodnje EPEA Switzerland, znane kot Cradle to Grave. V tem konceptu se materialni tokovi tvorijo brez zavestnega upoštevanja varovanja naravnih virov.

Cradle to Cradle® temelji na bioloških in tehničnih ciklih, ne pa na oblikovanju izdelka. Izziv je načrtovanje napredka proizvoda skozi celoten materialni cikel. Materiali za izdelek morajo biti primerni za popolno in varno vrnitev v biosfero ali za predelavo in kakovostno ponovno uporabo. Ključnega pomena



Slika 4 : Certificiran produkt WERNER & MERTZ Frosch GOLD [7]

v procesu načrtovanja je razvoj celovite konotacije kakovosti s pozitivno opredelitvijo sestavin. Izdelki morajo biti v prihodnosti zasnovani tako, da so uporabni za materialne cikle. Potrebno je izboljšati kakovost recikliranih postopkov tako, da je možno recikliranje na enaki ali celo višji ravni.

Sestavine, vključno s pigmenti in aditivi, je potrebno izbrati tako, da se preprečijo toksični učinki med uporabo in tudi v drugih fazah, kot so proizvodnja, recikliranje in ponovna uporaba. Surova nafta na primer, uporabljena enkrat kot surovina za plastiko, ostane v krogu in se nepovratno sežge. Energijo, potrebno za recikliranje in vse ostale proizvodne procese, je potrebno pripraviti iz obnovljivih virov in na okolju čim bolj prijazen način. Dober primer tega je proizvodnja nove PET-embalažne plastenke iz starih PET-plasten in drugih proizvodov.

3.3 Wolford

Avstrijsko tekstilno podjetje Wolford [8] z lokacijama Bregenz v Avstriji in Murska Sobota v Sloveniji odpira novo zgodbo v smeri krožnega gospodarstva. To je preboj na področju oblačil in tekstila.



Slika 5 : Certificirana linija premium textila Wolford [9]

Po petih letih timskega dela v konzorciju 15 podjetij so uspeli certificirati tako biološki cikel razgradnje preko industrijskega kompostiranja kot tehnični cikel preko razgradnje tekstilij. Obe certifikaciji sta izvedeni na zlatem nivoju Cradle to Cradle Certified™, videz pa je »luksuzen« oz. prestižen.

3.4 Mobilni koncept prihodnosti BICAR

Raziskovalna skupina Univerze za uporabne znanosti v Zürichu, ki sta jo vodila Adrian Burri in Hans-Jörg Dennig, je začela delo na novi viziji za inovativne individualne okolju prijazne mobilne rešitve. Prvi rezultat raziskovalnega projekta je vizionarski študijski koncept BICAR [10].

BICAR je poimenovan »zlato oko« kot nov način oblikovanja in doživljanja vožnje na kratkih razdaljah.



Slika 6 : BICAR [10]

Na številnih sejnih po vsem svetu se razpravlja o novem načinu mobilnosti v mestih. BICAR ponuja rešitev. BICAR želi biti certificiran v skladu s certifikacijskim standardom za certificirane izdelke Cradle to Cradle®. Merila certificiranja so naslednja: zdravi vgrajeni materiali, ponovna uporaba materialov, obnovljiva energija in kompenzacija CO₂, vodni viri in socialna pravičnost za doseganje pozitivnega vpliva na družbo in okolje.

Kot križanec med skuterjem in avtomobilom je BICAR najmanjše in najlažje električno vozilo na svetu. Trikolesna mobilna rešitev brez emisij CO₂ je zasnovana za vsakodnevno uporabo v urbanih mestnih prostorih. Namenjeno je vsakomur: od mladih do starih. BICAR je narejen iz inovativnih trajnostnih materialov in bo prvo vozilo, ki bo ustrezalo standardu potrjene trajnosti certificiranja od zibelke do zibelke.

4 Zaključek

Vpliv na okolje nastopi takoj, ko so proizvodi v zibki (pričetek proizvodnje). Odpadki in emisije pa so nezogibni, ko je izdelek v »grubu«, seveda v primeru, če odpadnih virov ne uporabimo ponovno.

Trajnostni razvoj v skladu s programom certificiranja Cradle to Cradle® povečuje donosnost v celotnem življenjskem krogu določenega materiala ali proizvoda. Vsi problemi pri pridobivanju ali dobavi, industrijski procesi in proizvodnja dosegajo veliko boljši nivo. Tudi gospodarstvo, posredni stroški, povezani z okoljem, pa tudi socialni vplivi so zato veliko bolj pričakovani in postajajo dobičkonosni.

Zato so zgoraj navedeni uspešni primeri privedli do izdelkov neprimerljive kakovosti. Nazadnje: neskončna uporaba materialnih snovi je zdaj dosežena brez kakršnih koli omejitev. Prisiljeni smo nekaj narediti, saj je novih (čistih) surovin vse manj.

Literatura

- [1] McDonough, W., Braungart, M. (2002), *Cradle to Cradle, Remaking the way we make things*, New York, North Point Press.
- [2] Kunič, R. (2017), *Carbon footprint of thermal insulation materials in building envelopes*, Energy Efficiency. Springer, <https://doi.org/10.1007/s12053-017-9536-1>.
- [3] KUNIČ, Roman. Vacuum insulation panels - an assessment of the impact of accelerated ageing on service life. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, okt. 2012, vol. 58, no. 10, str. 598-606, SI 121, ilustr., doi: 10.5545/sv-jme.2012.539.

- [4] Cradle to Cradle Certified™ Trademark and Cradle to Cradle® C2C® Copyright (2017), Registered trademarks of McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC). Cradle to Cradle Certified™ is a certification mark licensed exclusively by the Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2CPII), all rights reserved. www.c2ccertified.org, Accessed 15 November 2017.
- [5] Braungart, M. (1992), *An Intelligent Product System to Replace Waste Management* Braungart, Engelfried Fresenius *Envir Bull* 1:613-619 Birkhauser Verlag Basel Switzerland 1018-4619/92/090613-07 S 1.50-0.20/0.
- [6] <https://bayonix.com/>, pridobljeno 9. maja 2019.
- [7] <http://www.c2c-centre.com/news/frosch-first-cleaning-product-cradle-cradle%C2%AE-certified-gold-certificate>, pridobljeno 9. maja 2019.
- [8] <https://www.c2ccertified.org/products/scorecard/biological-cycles-legwear-seamless-tight-hosiery-lingerie-bodysuits-etc-wol>, pridobljeno 9. maja 2019.
- [9] <https://www.c2ccertified.org/products/scorecard/technical-cycles-legwear-seamless-tight-hosiery-lingerie-bodysuits-etc-wolf>, pridobljeno 9. maja 2019.
- [10] <https://www.shareyourbicar.com/>, pridobljeno 9. maja 2019.

Ostali viri in standardi

- EPEA Switzerland, (2017), *EPEA Switzerland GmgH*, www.epeaswitzerland.com, pridobljeno 9. maja 2019,
- IGELBRINK, Ansgar, KÄLIN, Albin, KRAJNER, Marko, KUNIČ, Roman. Cradle to Cradle - parquet for generations - respect natural resources and offers preservation for the future. V: GARDETTI, Miguel Ángel (ur.), MUTHU, Subramanian Senthilkannan (ur.). *Sustainable luxury : cases on circular economy and entrepreneurship*, (Environmental footprints and eco-design of products and processes, ISSN 2345-7651). Elektronska izd. Singapore: Springer. 2019, str. 83-106, ilustr. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-0623-5_5. [COBISS.SI-ID 8486497]
- Kälin Albin (2017), *Interview with Albin Kälin*, 10 October 2017.
- McDonough, W., (1993), *A centennial Sermon, Design Ecology Ethics and the making of things*.
- POTRČ OBRECHT, Tajda, KUNIČ, Roman, JORDAN, Sabina, DOVJAK, Mateja. Comparison of health and well-being aspects in building certification schemes. *Sustainability*, ISSN 2071-1050, 2019, letn. 11, št. 9, str. 1-15. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/9/2616>, doi: 10.3390/su11092616. [COBISS.SI-ID 8795489], [JCR,

SNIP]
 EN 15804 (2012), Sustainability of construction works – Environment product declarations – Core rules for the product category of construction products, European Standard. European Committee for Standardisation.
 ISO 14025 (2009), Environmental Labels and Declarations—Type III environmental declarations—Principles and procedures, Standard. Inter-

national Standards Organisation, Geneva, Switzerland.
 ISO 14040 (2006). Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. Standard. Geneva, Switzerland: International Standards Organization.
 ISO 14067 (2013), Carbon footprints of products, Standard. International Standards Organization, Geneva, Switzerland.

Certification According to Cradle to Cradle® Method

Abstract:

The Cradle to Cradle® concept defines and develops the reuse of products. Compared to traditional recycling, it maintains the same level of quality of raw materials through the life cycles of several products, and only safe chemicals are used.

Products are developed in accordance with the principle of maintaining the quality of raw materials over several life cycles, even if we take into account the use, production processes and reuse. This means: no waste, since all ingredients are treated as nutrients for the next cycle. The right materials are included in certain cycles (metabolism) at the right time and in the right place.

The approach of a circular economy analyzes the recycling economy in the value chain, which leads to the generation of revenue from recycled materials. Cradle to Cradle® defines quality preservation as well as the cost-effectiveness of the value-added chain. Re-use materials from Cradle to Cradle® products allow the cost of materials to be as close as possible to the cost of materials. Even if additional costs arise due to processing or cleaning, they are still lower than the market price of the material.

The Cradle to Cradle® model transposes the principle »quality is equal to quantity« to industrial systems. The flow of materials is designed to be useful and useful for the restoration and conservation of biological and technical resources. This approach stems from the tendency to slow down and reduce the negative impacts on the environment.

Breakthrough projects and innovations of Bayonix, Werner & Mertz, Wolford and Bicar will be presented.

Keywords:

Cradle To Cradle, Sustainable Development, Certification



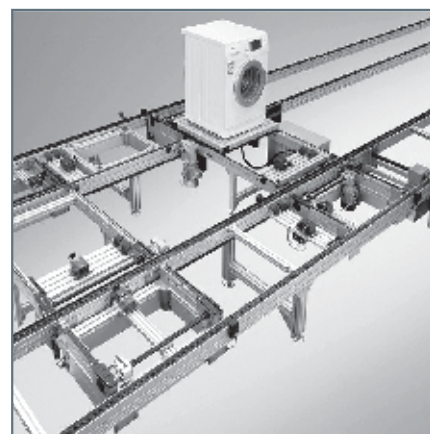
Rexroth

ORGATEX®

LEANPRODUCTS®



BOSCH



OPL

automation

OPL avtomatizacija, d.o.o.
 Dobrave 2
 SI-1236 Trzin, Slovenija

Tel. +386 (0) 1 560 22 40
 Tel. +386 (0) 1 560 22 41
 Mobil. +386 (0) 41 667 999
 E-mail: info@opl.si
 www.opl.si