



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Sl:

Celostni izobraževalni program za krožno gospodarstvo v Sloveniji

EN:

Holistic programme for Circular Economy Education in Slovenia



Izjava o omejitvi odgovornosti / Disclaimer

Vsebina odraža le stališča avtorjev. Evropska komisija ni odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje ta dokument. /
The content reflects the views of the authors only. The European Commission is not liable for any use that may be made of the
information contained herein.

Co-funded by the European Union



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Podatki o projektu / Project data

Program / Programme	LIFE ENVIRONMENT / LIFE OKOLJE
Naslov projekta / Project title	Boosting waste recycling into valuable products by setting the environment for a circular economy in Slovenia / Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji
Akronim / Project Acronym	LIFE IP RESTART
Št. projekta / Project Number	LIFE20 IP/SI/000021
Koordinator / Project coordinator	Ministry of the Environment, Climate and Energy, Republic of Slovenia (MECE) / Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije (MOPE)
Skupni proračun / Total budget	17.235.300 EUR
Trajanje / Time frame	01.01.2022 – 31.12.2030

Podatki o dokumentu / izročku / Document / Deliverable details

Akcija / Action	A5 Ocena izobraževalnih in družbenih izhodišč za krožno gospodarstvo/ <i>Assesement of Educational and Social baseline for Circular Economy</i>
Naslov izročka / Deliverable Title	A5.1 Celostni program za izobraževanje o krožnem gospodarstvu v Sloveniji / <i>Holistic programme for Circular Economy Education in Slovenia</i>
Odgovorni upravičenec/ Responsible Beneficiary	GZS / CCIS
Vključeni upravičenci / Involved Beneficiaries	ZAG, MOPE, JSI, SOL.LEX.SUS, UL, GRE, DP / <i>ZAG, MECE, JSI, SOL.LEX.SUS, UL, GRE, DP</i>
Avtorji / Authors	Antonija Božič Cerar, Tajda Pelicon, Ester Fidel, Branka Murn, Romana Benčina, Dr. Alenka Mauko Pranjič, Dr. Dragica Marinič, Dr. Primož Oprčkal
Vrsta dokumenta / Type of Document	Priročnik / <i>Handbook</i>
Predvideni datum izročka/ Due date of Delivery	31/12/2025
Dejanski datum izročka / Actual Date of Delivery	23/06/2026
Jezik / Language	slovenski / Slovenian



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Raven razširjanja / *Dissemination level*

☒ **P** - Javno / *Public*

☐ **RE** - Omejeno na skupino, ki jo določi konzorcij, vključno s službami Evropske komisije / *Restricted to a group specified by the consortium (including European Commission Services)*

☐ **CO** - Zaupno, samo za člane konzorcija, vključno s službami Evropske komisije / *Confidential, only for members of the consortium (including European Commission Services)*



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Zgodovina izročka / Document history

Različica /Version	Datum/Date	Partner/Partner	Avtor /Author	Spremembe /Changes
V1	26/5/2025	GZS / CCIS	Antonija Božič Cerar, Tajda Pelicon, Ester Fidel, Branka Murn, Romana Benčina	Osnutek poglavij 1 in 4 / <i>Draft chapters 1 and 4</i>
V2	26/5/2025	ZAG	Dr. Dragica Marinič, Dr. Alenka Mauko Pranjič, Dr. Vesna Zalar Serjun, Dr. Andreja Pondelak, Dr. Primož Pavšič	Osnutek poglavji 2 in 3 / <i>Draft chapters 2 and 3</i>
V3	13/02/2026	ZAG	Dr. Dragica Marinič, dr. Alenka Mauko Pranjič	Nadgrajena verzija poglavij 2 in 3 / <i>Upgraded version of chapters 2 and 3</i>
V4	18/02/2026	GZS	Romana Benčina	Končni osnutek izročka / <i>Final draft of the deliverable</i>
V5	Marec 2026	MOPE, GRE, UL / MECE, GRE, UL	Goran Štemberger, Mateja Simčič, Željko Pogačnik, Vesna Zupanc	Konsolidacija / <i>Consolidation</i>
V6	03/04/2026	GZS, ZAG / CCIS, ZAG	Romana Benčina, Dr. Alenka Mauko Pranjič	Končni predlog dokumenta / <i>Final document</i>
V7	02/06/2026	DP, SOL.LEX.SUS	Tadej Žurman, Dr. Senko Pličanič	Pregled, dopolnitev in potrditev končnega dokumenta s strani spremljevalnega odbora / <i>Review, addition and approval of the final document by the SC</i>
V8	23/06/2026	GZS /CCIS	Romana Benčina	Interna oddaja izročka / <i>Internal submission of the deliverable</i>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Akronimi in okrajšave / Acronyms and Abbreviations

Akronim in okrajšava / Acronym and Abbreviation	Meaning / Pomen
BIM	Angl. Building Information Modelling / Slov. Informacijsko modeliranje gradnje
BREEAM	Angl. BRE Environmental Assessment Method / Slov. BRE ocenjevalna metoda okoljskih vplivov
BREF	Angl. BAT Reference Document / Slov. Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnikah
CPR	Angl. Core Product Category Rules / Slov. Osnovna pravila za kategorije proizvodov
DfD	Angl. Design for Deconstruct / Slov. Oblikovanje za razgradnjo
DGNB	Nem. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen / Slov. Nemški odbor za trajnostno gradnjo
DPP	Angl. Digital Product Passport / Slov. Digitalni potni list proizvoda
EGD	Angl. European Green Deal / Slov. Evropski zeleni dogovor
EPD	Angl. Environmental Product Declaration / Slov. Okoljska deklaracija proizvodov
ILCD	Angl. International Reference Life Cycle Data System / Slov. Mednarodni sistem referenčnih podatkov za življenjski cikel
KG	Slov. Krožno gospodarstvo / Angl. Circular Economy
LCA	Angl. Life Cycle Assessment / Slov. Ocene življenjskega cikla
LCC	Angl. Life Cycle Costing / Slov. Finančno vrednotenje življenjskega cikla
LEED	Angl. Leadership in Energy and Environmental Design / Slov. Vodenje v energetske in okoljske zasnove
LoW	Angl. European List of Waste / Slov. Evropski seznam odpadkov
S-LCA	Angl. Social Life Cycle Assessment / Slov. Družbena analiza življenjskega ciklusa



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

ZeJN	Slov. Uredba o zelenem javnem naročanju / Engl. Regulation on Green Public Procurement
ZJN-3	Slov. Zakonu o javnem naročanju / Engl. Public Procurement Act



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Kazalo vsebine / Table of contents

Podatki o projektu / Project data	2
Podatki o dokumentu / izročku / Document / Deliverable details	2
Raven razširjanja / Dissemination level	3
Zgodovina izročka / Document history	4
Akronimi in okrajšave / Acronyms and Abbreviations	5
Kazalo vsebine / Table of contents	7
Povzetek izročka v slovenskem in angleškem jeziku / Deliverable overview in English and Slovenian	11
Celoten izroček / Deliverable	14
Poglavje 1: KROŽNO GOSPODARSTVO	14
1.1 UVOD	14
1.2 KAJ JE KROŽNO GOSPODARSTVO	15
1.2.1 Standard ISO 59004:2024	16
1.3 OSNOVNI KONCEPTI KROŽNEGA GOSPODARSTVA	18
1.3.1 Preprečevanje nastajanja odpadkov in onesnaževanja	18
1.3.2 Kroženje izdelkov in materialov	18
1.3.3 Obnovitev naravnih sistemov	19
1.4 POSLOVNI MODELI V VREDNOSTNIH VERIGAH KROŽNEGA GOSPODARSTVA	21
1.4.1 Poslovni model krožne oskrbe	22
1.4.2 Poslovni model izrabe virov	22
1.4.3 Poslovni model podaljšanja življenjske dobe izdelkov	22
1.4.4 Poslovni model platform za deljenje	22
1.4.5 Poslovni model izdelek kot storitev	23
1.5 POSLOVNI MODELI KROŽNEGA GOSPODARSTVA V GRADBENI PANOJI,	24
1.5.1 Oblikovanje za razstavljanje in ponovno uporabo	24
1.5.2 Ponovna uporaba materialov in sestavnih delov	24
1.5.3 Pogodba o storitvi kot izdelku (PaaS) in pogodba, ki temelji na uspešnosti	24
1.5.4 Ravnanje z gradbenimi odpadki in recikliranje	24



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



1.5.5 Sodelovalne gradbene prakse	25
1.5.6 Ocene življenjskega cikla in pregledno poročanje	25
1.5.7 Razširjena odgovornost proizvajalca (EPR)	25
1.6 DEEP DEMONSTRATION V SLOVENSKEM GRAJENEM OKOLJU	25
Poglavje 2: EU POLITIKA IN ZAKONODAJA ZA KROŽNO GOSPODARSTVO	27
2.1 UVOD	27
2.2 EU POLITIKE, KROŽNO GOSPODARSTVO	27
2.2.1 Odpadki – EU direktiva	29
2.2.2 Nevarni odpadki	31
2.2.3 Evropski seznam odpadkov	31
2.2.4 Stranski proizvodi	37
2.2.5 Sekundarne mineralne surovine po ZRud-1	38
2.2.6 Prenehanje statusa odpadka	39
2.2.7 Sodna praksa EU	42
2.2.7 Kdaj je potrebna registracija REACH?	46
2.2.8 Zakon o varstvu okolja – Okoljevarstvena dovoljenja in priglašene dejavnosti	47
Poglavje 3: KROŽNOST V GRADBENIŠTVU	53
3.1 UVOD	53
3.2 ZAKONODAJA	53
3.2.1 Dajanje gradbenih proizvodov na trg	55
3.2.2 Gradbeni zakon	62
3.2.3 Uredba o zelenem javnem naročanju	62
3.3 VREDNOTENJE VPLIVOV ŽIVLJENJSKEGA CIKLUSA IN PROSTOVOLJNI CERTIFIKACIJSKI SISTEMI TRAJNOSTNE GRADNJE	65
3.3.1 Vrednotenje okoljskih vplivov življenjskega cikla - LCA	66
3.3.2 Finančno vrednotenje življenjskega cikla - LCC	69
3.3.3 Analiza družbenih vplivov življenjskega cikla – S-LCA	72
3.3.4 Prostovoljne sheme certificiranja in okvirne sheme trajnostne gradnje	73
Poglavje 4: UPRAVLJANJE Z GRADBENIMI ODPADKI	76
4.1 UVOD	76





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

4.2 ZAKONODAJA IN SMERNICE ZA UPRAVLJANJE GRADBENIH ODPADKOV	76
4.2.1 Nacionalna zakonodaja na področju ravnanja z gradbenimi odpadki	81
4.2.2 EU smernica za ravnanje z gradbenimi odpadki	85
4.3 PREPREČEVANJE ODPADKOV Z NAČRTOVANJEM GRADBENIH OBJEKTOV ZA RAZGRADNJO IN SELEKTIVNIM RUŠENJEM	90
4.3.1 Selektivno rušenje, razgradnja in modularna gradnja	90
4.3.2 Vloga avtomatizacije, digitalizacije in robotizacije pri razgradnji	94
4.4. PRIMERI PLATFORM ZA GRADBENE ODPADKE IN MATERIALE	96
4.4.1 MADASTER – digitalni register materialov	96
4.4.2 Concular platforma	96
4.4.3 CinderOSS platforma	97
4.4.4 Restado platforma	98
Poglavje 5: ZAKLJUČEK	99
Poglavje 6: ZASNOVA IZOBRAŽEVANJA	101
6.1 KAKO UPORABLJATI TO POGLAVJE	101
6.1.1 Namen in pedagoški pristop	101
6.1.2 Kompetenčni okvir	102
6.2 CILJNE SKUPINE IN DIFERENCIACIJA	103
6.3. SPLOŠNI UČNI CILJI	103
6.4 UČNI CILJI PO POGLAVJIH	104
6.4.1 Poglavje 1: Krožno gospodarstvo	104
6.4.2 Poglavje 2: EU politika in zakonodaja za krožno gospodarstvo	104
6.4.3 Poglavje 3: Krožnost v gradbeništvu	105
6.4.4 Poglavje 4: Upravljanje z gradbenimi odpadki	105
6.4.5 Poglavje 5: Zaključek in priporočila	106
6.5 PREDLAGANA OBLIKA IZVEDBE	106
6.5.1 Primer poteka sektorskega modula	107
6.6 PRIMERI DOBRE PRAKSE V IZOBRAŽEVANJU	108
6.6.1 Priporočila za izvajalca	109
6.7 PREVERJANJE IN VREDNOTENJE ZNANJA	109



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

6.8 POSODABLJANJE VSEBINE.....	110
6.9 POVEZAVA Z DRUGIMI AKCIJAMI IN PRIČAKOVANI UČINKI.....	110
6.10 POVZETEK ZASNOVE.....	111



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Povzetek izročka v slovenskem in angleškem jeziku / Deliverable overview in English and Slovenian

Dokument predstavlja izroček D.A.5.1 v okviru projekta LIFE IP RESTART, ki ga je pripravila Gospodarska zbornica Slovenije (GZS) v sodelovanju z Zavodom za gradbeništvo Slovenije (ZAG) in ki so ga pregledali ostali partnerji projekta. Gre za celostni izobraževalni program za krožno gospodarstvo s posebnim poudarkom na gradbenem sektorju v Sloveniji.

Dokument je strukturiran v pet poglavij. **Prvo poglavje** uvaja temeljne koncepte krožnega gospodarstva, ki ga opredeljuje kot sistemski in regenerativen pristop k upravljanju virov, nasproten tradicionalnemu linearnemu modelu »vzemi – izdelaj – odstrani«. Predstavljeni so standard ISO 59004:2024 z besednjakom in načeli krožnega gospodarstva, tri osnovna načela v skladu s Fundacijo Ellen MacArthur (t.s. preprečevanje odpadkov in onesnaževanja, kroženje izdelkov in materialov ter obnovitev naravnih sistemov), poslovni modeli v vrednostnih verigah krožnega gospodarstva ter specifični poslovni modeli za gradbeno panogo. Poglavje vključuje tudi primere dobre prakse obnove ekosistemov v slovenskem prostoru (npr. Bizeljsko, mokrišča Pohorja, Stara Cinkarna v Celju).

Drugo poglavje se poglobi v politiko EU in zakonodajo na področju krožnega gospodarstva, vključno z EU direktivami o odpadkih, evropskim seznamom odpadkov, statusom stranskih proizvodov in prenehanjem statusa odpadka. Obravnavana je relevantna sodna praksa EU in zahteve uredbe REACH ter slovenska okoljevarstvena zakonodaja.

Tretje poglavje obravnava krožnost v gradbeništvu z vidika zakonodaje (EU Uredba o gradbenih proizvodih, Gradbeni zakon, Uredba o zelenem javnem naročanju) ter vrednotenja vplivov življenjskega ciklusa (LCA, LCC, S-LCA). Predstavljeni so prostovoljni certifikacijski sistemi trajnostne gradnje (BREEAM, LEED, DGNB, Level(s)) in slovenski kazalniki trajnostne gradnje.

Četrto poglavje je namenjeno upravljanju gradbenih odpadkov. Gradbeni odpadki predstavljajo več kot tretjino vseh odpadkov v Evropi. Poglavje pokriva nacionalno in EU zakonodajo, EU smernice za pregled objektov pred obnovo ali rušitvijo, načrtovanje za razgradnjo, selektivno rušenje in modularno gradnjo, vključno z vlogo avtomatizacije, digitalizacije in robotizacije. Predstavljeni so tudi primeri digitalnih platform za gradbene materiale, proizvode in odpadke.

Peto poglavje vsebuje priporočila za nadaljnje akcije in sistemske spremembe, vključno s priporočili glede zakonodaje o statusu odpadka, zelenega javnega naročanja, ravnanja z azbestnimi odpadki ter izboljšanja načrtov gospodarjenja z gradbenimi odpadki.

Šesto poglavje Priročnik je s svojo vsebino namenjen vseživljenjskem izobraževanju zaposlenih v industrijskem sektorju kot tudi zaposlenim v javnem sektorju (npr. odločevalcev) ter študentov. Na osnovi priročnika bomo v okviru akcije A5 pripravili izobraževanje, smiselno pa se bodo vsebine



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

uporabljale tudi za izobraževanja v okviru akcij C14, C15 in v sklopu E (npr. organizacija poletne šole), hkrati pa bo model prenosljiv v že obstoječe in nove izobraževalne programe. Vsebinska izobraževanja se bo smiselno nadgrajevala v skladu z novostmi na področju krožnega gospodarstva tekom celotnega projekta, s čimer bomo pokrili pomemben vidik krepitev zmogljivosti za hitrejši prehod v krožno gospodarstvo v Sloveniji.

This document is Deliverable D.A.5.1 of the LIFE IP RESTART project, prepared by the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia (GZS) in collaboration with the Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG) and reviewed by all partners of project. It constitutes a comprehensive handbook serving as a holistic educational programme on the circular economy, with a particular focus on the construction sector in Slovenia.

*The document is structured in five chapters. **Chapter 1** introduces the foundational concepts of the circular economy, defined as a systemic and regenerative approach to resource management, in contrast to the traditional linear "take-make-dispose" model. It presents the ISO 59004:2024 standard on circular economy vocabulary and principles, the three core principles identified by the Ellen MacArthur Foundation (elimination of waste and pollution, circulation of products and materials at their highest value, and regeneration of natural systems), business models within circular economy value chains, and sector-specific circular business models for construction. It also includes Slovenian examples of ecosystem restoration, such as the Bizeljsko quarry rehabilitation, the Pohorje wetlands, and the remediation of the former Cinkarna industrial site in Celje.*

Chapter 2 examines EU policy and legislation relevant to the circular economy, covering EU Waste Framework Directives, the European List of Waste, by-product status, end-of-waste criteria, and relevant EU case law. REACH registration requirements and Slovenian environmental permitting legislation are also addressed.

Chapter 3 focuses on circularity in construction sector from a legislative and technical assessment perspective. It covers the EU Construction Products Regulation, the Slovenian Building Act, and the Green Public Procurement Regulation. It also addresses life cycle assessment methodologies (LCA, LCC, S-LCA) and voluntary sustainable building certification schemes (BREEAM, LEED, DGNB, Level(s)), including Slovenia's own sustainability indicators framework.

Chapter 4 addresses construction and demolition waste (CDW) management, noting that CDW accounts for over one third of all waste generated in Europe. It covers national and EU legislation, EU guidelines for building assessments prior to renovation or demolition, the Design for Deconstruct (DfD) approach, selective demolition and modular construction, and the growing role of automation,



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

digitalisation and robotics. Examples of digital construction material, product and waste management platforms are also presented.

Chapter 5 concludes with recommendations for further actions and systemic changes, including amendments to end-of-waste legislation, green public procurement guidelines, asbestos waste management, and improved construction waste management planning in alignment with EU guidelines.

Chapter 6 The handbook, through its content, is intended for lifelong learning of employees in the industrial sector as well as employees in the public sector (e.g. decision-makers) and students. Based on the handbook, we will prepare training under Action A5, and the content will also be meaningfully applied in training activities under Actions C14, C15 and within Component E (e.g. organisation of a summer school), while the model will also be transferable to existing and new educational programmes. The educational content will be meaningfully updated in line with developments in the field of the circular economy throughout the duration of the project, thereby addressing an important aspect of capacity building for an accelerated transition to a circular economy in Slovenia.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Celoten izroček / Deliverable

Poglavje 1: KROŽNO GOSPODARSTVO

1.1 UVOD

V dobi, ki jo zaznamujejo vse večji okoljski izzivi in vse večja zaskrbljenost zaradi izčrpavanja virov, je krožno gospodarstvo bistvenega pomena za zagotavljanje svetle prihodnosti planeta Zemlje in vseh živih bitij na njem. Tradicionalni linearni gospodarski model, za katerega je značilen pristop »vzemi, izdelaj, odstrani«, se je izkazal za netrajnostnega in škodljivega tako za okolje kot za dolgoročno gospodarsko blaginjo. V nasprotju s tem krožno gospodarstvo ponuja celosten in regenerativen pristop k upravljanju virov, katerega cilj je ločiti gospodarsko rast od porabe virov in nastajanja odpadkov.

Krožno gospodarstvo v svojem bistvu predvideva sistem, v katerem se viri uporabljajo v zaprtem krogu, ki posnema naravne ekosisteme. Spodbuja koncept »zmanjšaj, ponovno uporabi in recikliraj«, hkrati pa poudarja pomen načrtovanja, da se odpadki in onesnaževanje odpravijo že na samem začetku. S prednostnim ohranjanjem virov in zmanjševanjem nastajanja odpadkov želi krožno gospodarstvo ustvariti bolj trajnosten in odporen gospodarski sistem.

Eno od temeljnih načel krožnega gospodarstva je prehod z linearne dobavne verige na krožno vrednostno verigo (slika 1). To pomeni ponoven razmislek o zasnovi izdelkov, proizvodnih procesih in vzorcih porabe, da bi zagotovili, da izdelki in materiali ostanejo v uporabi čim dlje. Namesto da bi izdelke po koncu njihovega življenjskega cikla preprosto zavržli, krožno gospodarstvo spodbuja strategije, kot so popravilo, obnova in ponovna izdelava, s čimer se podaljša njihova življenjska doba in poveča njihova vrednost.

Poleg tega krožno gospodarstvo spodbuja koncept zapiranja zanke snovnih tokov. To vključuje izvajanje učinkovitih sistemov ravnanja z odpadki, ki omogočajo predelavo in recikliranje dragocenih materialov iz zavrženih izdelkov in tokov odpadkov. Cilj krožnega gospodarstva je s preoblikovanjem odpadkov v dragocene vire zmanjšati odvisnost od primarnih surovin, ohraniti energijo in ublažiti onesnaževanje okolja.

Koristi prehoda na krožno gospodarstvo so številne. Krožno gospodarstvo na primer ponuja pomembne priložnosti za gospodarsko rast in ustvarjanje delovnih mest, saj podjetja sprejemajo inovativne in trajnostne poslovne modele. Nadalje predstavlja izvedljivo rešitev za izzive, ki jih prinaša pomanjkanje virov, saj zmanjšuje pritisk na ekosisteme in prispeva k doseganju globalnih trajnostnih ciljev. Poleg tega lahko krožno gospodarstvo poveča energetska učinkovitost, zmanjša emisije toplogrednih plinov ter spodbuja bolj odporno in prilagodljivo družbo na podnebne spremembe.

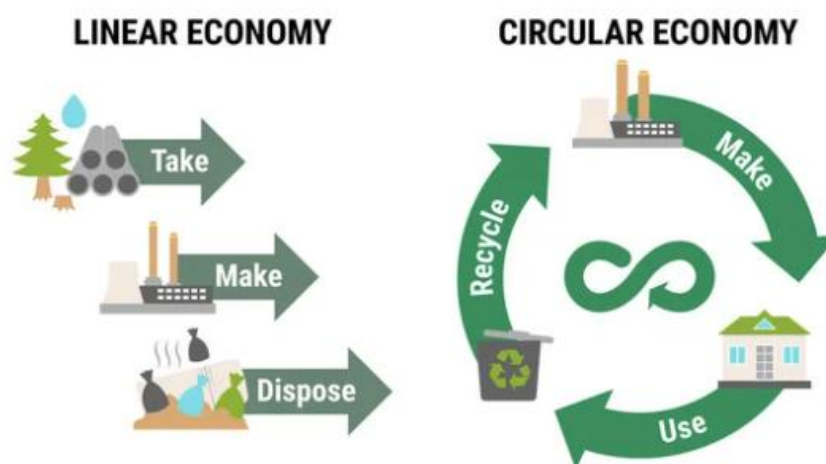
Vendar je za uresničitev celotnega potenciala krožnega gospodarstva potrebno sodelovanje in zavezanost različnih deležnikov, vključno z vladami, podjetji, potrošniki in akademsko sfero. Potreben je sistemski premik v odnosu, vedenju in politikah ter razvoj omogočitvenih okvirov in podporne infrastrukture.

Poleg tega je pomembno poudariti, da krožno gospodarstvo ni omejeno zgolj na ravnanje z odpadki. Odločitve, sprejete v fazi načrtovanja izdelka, imajo ključen vpliv na njegov celotni življenjski cikel, saj določajo izbiro materialov, njegovo trajnostnost, možnost popravila ter ravnanje z izdelkom ob koncu



njegove življenjske dobe. V okviru politik Evropske unije na področju ekodizajna se poudarja, da je lahko do 80 %¹ vplivov izdelka na okolje odvisnih od odločitev, sprejetih v njegovi zgodnji fazi. Zato pobude, kot je uredba o okoljsko primerni zasnovi trajnostnih izdelkov (Ecodesign for Sustainable Products Regulation²), spodbujajo razvoj izdelkov, ki so bolj trajni, popravljivi, energetske učinkoviti in primerni za ponovno uporabo ali recikliranje, kar je ključno za prehod v krožno gospodarstvo. Gre za širši koncept, ki vključuje ponovno uporabo materialov ter tudi energije, na primer izkoriščanje odpadne toplote v gospodarstvu. Le s celostnim pristopom lahko prehod na bolj krožno gospodarstvo prispeva k blaginji družbe in ekosistemov.

Namen tega dokumenta je raziskati osnove krožnega gospodarstva ter se poglobiti v njegova ključna načela, strategije in potencialne koristi. S proučevanjem uspešnih študij primerov ter izpostavljanjem izzivov in priložnosti želi poudariti pomen sprejetja tega transformativnega pristopa k upravljanju virov. Le s skupnim ukrepanjem in skupno zavezo lahko zgradimo bolj trajnostno, krožno gospodarstvo, ki spodbuja dolgoročno blaginjo in hkrati ohranja naš planet za prihodnje generacije.



Slika 1: Linearno v primerjavi s krožnim gospodarstvom

1.2 KAJ JE KROŽNO GOSPODARSTVO

Odpadki so človeški izum (Hawken, 1993).³ V naravi vsi odpadki nekega organizma postanejo hrana za drug organizem. Vse se reciklira. Naši sedanji načini potrošnje in proizvodnje pa so nasprotno linearni.

¹

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733524/EPRS_BRI%282022%29733524_EN.pdf

² <https://circabc.europa.eu/rest/download/25c48e7c-9ce3-41cb-96ac-d2942a8a29d6>

³ Hawken, Paul. The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability. New York: HarperCollins Publisher, 1993.



O čem pa govorimo, ko omenimo linearno gospodarstvo? Kot že omenjeno, svetovno gospodarstvo temelji na modelu pridobivanja surovin, proizvodnje, uporabe ter končnega odlaganja ali odstranjevanja odpadkov.

Vire se izkorišča za pridobivanje surovin, ki se predelujejo v izdelke, in ko izdelka ne potrebujemo več, ga zavržemo, potem pa ta običajno konča v sežigalnici ali na odlagališču. Na ta način obremenjujemo okolje in izgubljammo dragocene vire. Nasprotno krožno gospodarstvo »temelji na souporabi, zakupu, ponovni uporabi in popravilu, obnovi in ponovni uporabi v (skoraj) zaprti zanki, njegov cilj je ohraniti najvišjo uporabnost in vrednost izdelkov, sestavnih delov in materialov v vsakem trenutku.« (Evropski parlament).⁴ Po tem modelu torej materiali nikoli ne postanejo odpadki, temveč se ohranjajo v stalnem obtoku.

Krožno gospodarstvo je torej v osnovi metodologija ali gospodarstveni model, ki preko systemskega pristopa ohranja krožni pretok virov s predelavo, ohranjanjem ali povečevanjem njihove vrednosti, obenem pa prispeva k trajnostnemu razvoju.

1.2.1 Standard ISO 59004:2024

Standard ISO 59004:2024⁵, ⁶ z naslovom "Circular economy — Vocabulary, principles and guidance for implementation - Krožno gospodarstvo - besednjak, načela in smernice za izvajanje" je temeljni dokument v okviru družine standardov ISO 59000, ki organizacijam pomaga pri prehodu iz linearnega v krožno gospodarstvo. Objavljen je bil maja 2024 in je namenjen vsem vrstam organizacij – podjetjem, javnim ustanovam in nevladnim organizacijam – ne glede na njihovo velikost ali sektor.

Ključne vsebine standarda ISO 59004:2024

- Standardizirana terminologija

Standard uvaja enoten besednjak za krožno gospodarstvo, kar omogoča boljše razumevanje in sodelovanje med različnimi deležniki. Med ključnimi pojmi so:

- krožno gospodarstvo: Sistemski pristop za ohranjanje kroženja virov z obnovo, ohranjanjem ali dodajanjem vrednosti, ob hkratnem prispevanju k trajnostnemu razvoju,
- ustvarjanje vrednosti: Proces pridobivanja, ohranjanja ali dodajanja vrednosti z učinkovitimi rešitvami, ki prispevajo k družbenemu, ekonomskemu in okoljskemu blagostanju,

⁴ <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>

⁵ <https://www.iso.org/standard/80648.html>

⁶ <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/iso-590042024-circular-economy-vocabulary-principles-and-guidance-implementation>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- upravljanje virov: Odgovorno ravnanje z viri za zagotavljanje njihove dolgotrajnosti in minimalizacijo okoljskega vpliva,
- sledenje virov: Spremljanje in nadzor nad uporabo in gibanjem virov za zagotavljanje preglednosti in odgovornosti.

- Vizija in načela krožnega gospodarstva

Standard predstavlja dolgoročno vizijo, kjer sta družbeni in gospodarski razvoj ločena od porabe virov. Temelji na šestih ključnih načelih:

- sistemsko razmišljanje: Celostno razumevanje medsebojnih vplivov znotraj okoljskih, družbenih in ekonomskih sistemov,
- ustvarjanje vrednosti: Osredotočanje na ustvarjanje in ohranjanje vrednosti skozi celoten življenjski cikel virov, izdelkov in storitev,
- deljenje vrednosti: Sodelovanje z deležniki v vrednostni verigi za skupno korist krožnih pobud.
- Upravljanje virov: Učinkovito in odgovorno ravnanje z viri za zmanjšanje odpadkov in povečanje učinkovitosti,
- sledenje virov: Zagotavljanje preglednosti in odgovornosti pri uporabi in gibanju virov,
- odpornost ekosistemov: Krepitev sposobnosti naravnih sistemov za okrevanje po motnjah in ohranjanje njihovih osnovnih funkcij.⁷

- Praktična navodila za izvajanje

Standard ponuja konkretne smernice za organizacije pri prehodu na krožno gospodarstvo, razdeljene v tri glavna področja:

- ustvarjanje dodatne vrednosti: Oblikovanje izdelkov za krožnost, krožno nabavo, optimizacijo procesov in simbiozo med industrijami,
- ohranjanje vrednosti: Ponovna uporaba, vzdrževanje, popravila, prenova in remanufaktura izdelkov,
- obnovitev vrednosti: Povratna logistika, kaskadna uporaba virov, recikliranje, upravljanje z odpadki in energetska izraba.⁸

- Vodnik za implementacijo

ISO 59004:2024 vključuje strukturiran pristop za organizacije pri uvajanju krožnega gospodarstva, ki zajema:

- oceno trenutnega stanja: Analiza pomembnosti krožnega gospodarstva za organizacijo, identifikacija sistemskih pogojev ter ocena tveganj in priložnosti,

⁷ <https://www.sustainablestories.uk/articles/implementing-a-circular-economy-understanding-iso-590042024>

⁸ <https://store.standards.org.au/reader/as-iso-59004-2024>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- določitev namena, poslanstva, vizije in ciljev: Razvoj jasnega namena, poslanstva in vizije, usklajenih z načeli krožnega gospodarstva, ter postavitve specifičnih ciljev,
- razvoj strateških prioritet in akcijskih načrtov: Generiranje idej, določanje prednostnih nalog, vzpostavitev strategije krožnega gospodarstva ter razvoj pilotnih projektov,
- izvajanje in spremljanje: Povečanje ozaveščenosti, testiranje in iteracija modelov ustvarjanja vrednosti, izvajanje akcijskega načrta ter spremljanje in poročanje o napredku.

- Povezava z drugimi standardi

ISO 59004 je del širše družine standardov ISO 59000, ki vključuje tudi:

ISO 59010:2024: Usmerjen na prehod poslovnih modelov in vrednostnih mrež v krožno gospodarstvo.

ISO 59020:2024: Ponuja smernice za merjenje in ocenjevanje učinkovitosti krožnosti.

1.3 OSNOVNI KONCEPTI KROŽNEGA GOSPODARSTVA

Fundacija Ellen MacArthur⁹, ki je v svetovnem merilu ena od vodilnih institucij za promocijo in izobraževanje na področju krožnega gospodarstva, je opredelila tri glavna načela krožnega gospodarstva:

1.3.1 Preprečevanje nastajanja odpadkov in onesnaževanja

Načelo preprečevanje odpadkov in onesnaževanja je temeljno načelo krožnega gospodarstva. Poudarja potrebo po oblikovanju sistemov, izdelkov in procesov, ki zmanjšujejo nastajanje odpadkov in preprečujejo onesnaževanje okolja. To načelo spodbuja premik od tradicionalnega linearnega modela "vzemi-izdelaj-odstrani", kjer se viri kratkočasno uporabijo in zavržejo, k regenerativnemu pristopu, kjer se odpadki obravnavajo kot potencialni vir. Strategije za izvajanje tega načela vključujejo oblikovanje izdelkov za dolgo življenjsko dobo, popravljivost in možnost recikliranja, optimizacijo proizvodnih procesov za zmanjšanje odpadkov ter sprejetje krožnih poslovnih modelov, ki dajejo prednost učinkoviti rabi virov in sistemom zaprtega kroga. Z odpravljanjem odpadkov in onesnaževanja je cilj tega načela zmanjšati vpliv gospodarskih dejavnosti na okolje ter zagotoviti trajnostno rabo virov za sedanje in prihodnje generacije.

1.3.2 Kroženje izdelkov in materialov

Načelo kroženje izdelkov in materialov po njihovi najvišji vrednosti je temeljni koncept v okviru krožnega gospodarstva. Poudarja pomen ohranjanja vrednosti izdelkov in materialov v daljšem časovnem obdobju z omogočanjem neprekinjenih krogov uporabe, ponovne uporabe in predelave. To načelo spodbuja strategije, kot so ponovna izdelava, obnova in recikliranje, da se zagotovi, da viri ostanejo v gospodarstvu čim dlje. Vključuje oblikovanje izdelkov in materialov tako, da ohranijo svojo kakovost in vrednost v več življenjskih ciklih, ter optimizacijo sistemov zbiranja in razvrščanja, da se omogoči učinkovita predelava. S kroženjem izdelkov in materialov z najvišjo vrednostjo to načelo zmanjšuje potrebo po primarnih virih, zmanjšuje količino odpadkov ter spodbuja regenerativni in trajnostni gospodarski sistem.

⁹ <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



1.3.3 Obnovitev naravnih sistemov

Načelo obnovitve naravnih sistemov poudarja obnovo in izboljšanje ključnih ekosistemov, kot so gozdni, kmetijski, sladkovodni (reke, mokrišča), travniški ter obalni ekosistemi. Vključuje oblikovanje in izvajanje gospodarskih dejavnosti na način, ki podpira delovanje teh ekosistemov, ohranja biotsko raznovrstnost in povečuje njihovo odpornost. To načelo spodbuja prakse, ki presegajo trajnostnost, saj aktivno prispevajo k izboljšanju in obnovi ekosistemov, na katere vplivajo človekove dejavnosti. Strategije vključujejo pogozdovanje, obnovo habitatov, obogatitev tal in trajnostno kmetijstvo, ki izboljšujejo naravne vire in jih ne izčrpavajo. S prednostnim obravnavanjem obnove narave si to načelo prizadeva ustvariti harmoničen odnos med človekovimi gospodarskimi dejavnostmi in dobrobitjo okolja, kar prispeva k bolj uravnoteženemu in dolgoročno trajnostnemu planetu.

Primeri obnove ekosistemov v Sloveniji

Slovenija premore več uspešnih praks obnove ekosistemov, ki ilustrirajo načela regeneracije prostora, trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva.

- Na Bizeljskem je bila po opustitvi peskokopa¹⁰ uspešno sanirana degradirana površina, ki se danes uporablja za trajnostni turizem in izobraževanje, vključno z gnezdiščem ptice čebelarja¹¹ (*Merops apiaster*), kar združuje obnovo habitata, ohranjanje biotske raznovrstnosti ter trajnostno rabo prostora.
- Obnova mokrišč, kot so Pohorska barja, Zelenci in mrtvice reke Mure, vključuje ponovno vzpostavitev naravnega vodnega režima, odstranjevanje invazivnih vrst ter trajnostno upravljanje poplavnih ravníc, kar prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti, zadrževanju vode in prilagajanju na podnebne spremembe¹².
- Primer Stare Cinkarne v Celju pa predstavlja obnovo močno degradiranega industrijskega območja, kjer so se zaradi več kot stoletja metalurške in kemične dejavnosti v tleh nakopičile visoke koncentracije težkih kovin. Remediacija tega območja presega zgolj okoljsko sanacijo, saj predstavlja pomemben primer regeneracije prostora v skladu z načeli krožnega gospodarstva. Namesto opuščanja degradiranega območja pristopi k sanaciji temeljijo na ponovni vzpostavitvi varnega in funkcionalnega prostora, ob hkratnem zmanjševanju okoljskih tveganj ter ohranjanju prostorskih virov. Tak pristop prispeva k zmanjševanju pritiska na nepozidana zemljišča in spodbuja trajnostno rabo že obremenjenih urbanih površin.

Sanacijski ukrepi vključujejo inovativne metode stabilizacije onesnažene zemljine ter uporabo sekundarnih materialov, kar je skladno z načeli krožnega gospodarstva, ki spodbujajo ponovno uporabo virov in zmanjševanje odpadkov. Hkrati projekt odpira možnosti za vključevanje trajnostnega gradbeništva, kjer se pri prihodnji rabi območja upoštevajo principi nizkega okoljskega odtisa, energetske učinkovitosti ter uporabe okolju prijaznih materialov. Takšna

¹⁰ <https://ms.geo-zs.si/sl-SI/Prostor/Podrobnosti/201>

¹¹ <https://kozjanski-park.si/naravne-znamenitosti/gnezdisce-cebelarja-na-bizeljskem/>

¹² <https://natura2000.gov.si/novica/ohranjanje-in-upravljanje-sladkovodnih-mokriscev-v-sloveniji-wetman-life/>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

celostna obravnava omogoča, da se degradirano industrijsko območje postopno preoblikuje v varen, funkcionalen in trajnostno naravnan prostor, ki prispeva k izboljšanju kakovosti bivanja ter dolgoročni odpornosti urbanega okolja.

Skupaj ti primeri kažejo, kako lahko obnovitvene prakse združujejo varstvo narave, trajnostno rabo virov in regeneracijo prostora, kar prispeva k uravnoveženemu in odpornejšemu okolju.

Osnovni koncepti krožnega gospodarstva se nenehno razvijajo in nadgrajujejo. Včasih smo poznali t.i. 3R koncept »Reduce, Reuse & Recycle« ali celo razširjene verzije z več »R«. Danes pa standardi implementirajo celovitejši pristop k krožnem gospodarstvu, ki se podobno kot narava stalno spreminja in nadgrajuje. Nekatere izmed ključnih smernic za upravljanje z viri so podane v Tabeli 1.

Tabela 1 – Smernice za ukrepe upravljanja virov - ISO serije 59000

Ukrep	Opis
Zavrnite (Refuse)	Odpravite odvečne rešitve, tako da opustite njihovo funkcijo ali ponudite isto funkcijo s popolnoma drugačno rešitvijo.
Ponovni premislek (Rethink)	Ponovno razmislite o odločitvah glede zasnove in proizvodnje. Povečajte intenzivnost uporabe storitev (npr. s souporabo ali dajanjem večnamenskih izdelkov na trg).
Krožno pridobivanje virov (Circular sourcing)	Izberite obnovljene ali obnovljive, trajnostno pridobljene ali proizvedene vire. Uporabljajte vire, ki jih je mogoče enostavno reciklirati ali vrniti v biosfero. Premislite o novih formulacijah.
Zmanjšanje (Reduce)	Povečanje učinkovitosti pri proizvodnji ali uporabi izdelkov s porabo manj naravnih virov in materialov.
Popravilo (Repair)	Obnovevite okvarjenega ali poškodovanega izdelka, da se lahko uporablja v svoji prvotni funkciji.
Ponovna uporaba (Re-use)	Ponovno uporabite zavržen izdelek, ki je še vedno delujoč in izpolnjuje svojo prvotno funkcijo.
Obnova (Refurbish)	Ponovna uporaba zavrženega izdelka, ki je še vedno v delujočem stanju in opravlja svojo prvotno funkcijo.
Predelava (Remanufacture)	Predelajte predmet s pomočjo industrijskega procesa, da ga ponovno vzpostavite v stanje, ki je po kakovosti in zmogljivosti enako novemu.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Ukrep	Opis
Sprememba namena (Repurpose)	Prilagodite izdelek ali njegove dele za drugačno uporabo, kot je bila prvotno predvidena, brez večjih sprememb v njegovi fizični ali kemični strukturi.
Kaskadna uporaba (Cascade)	Prenesite obnovljene materiale iz enega kroga v drugega, da optimizirate tok surovin skozi dodatne cikle, pogosto z zmanjšano kakovostjo in količino. Pri bioloških materialih kaskadna uporaba pomeni večkratno uporabo obnovljivih virov ob postopnem zmanjšanju kakovosti, z možnostjo končne obdelave, kot so kompostiranje, energetska predelava ali biorazgradnja, ter varna vrnitev materiala v okolje.
Recikliranje (Recycle)	Obnovite in predelajte material, da dobite enako (visoko kakovost) ali nižjo (nizko kakovost) kakovost prek dejavnosti, kot so zbiranje, transport, sortiranje, čiščenje in ponovna predelava.
Izraba energije (Recover energy)	Ustvarite koristno energijo iz obnovljenih virov.
Ponovno rudarjenje (Re-mine)	Rudarjenje ali pridobivanje iz odlagališč in obratov za ravnanje z odpadki je v nekaterih primerih mogoče, če se rudarske ali ekstrakcijske dejavnosti upravljajo na trajnosten način.

Tako bodo krožni modeli še naprej igrali pomembno vlogo v sistemskih pristopih, vključno z novim dogovorom o čisti industriji EU¹³, katerega ključni del je krožnost. Cilj dogovora je zmanjšati količino odpadkov ter podaljšati življenjsko dobo materialov s spodbujanjem recikliranja, ponovne uporabe in trajnostne proizvodnje. Ključnega pomena za konkurenčen in odporen trg je tudi maksimalno izkoriščanje omejenih virov EU ter zmanjšanje odvisnosti od dobaviteljev surovin iz tretjih držav.

S tem in načrtom za sprejetje akta o krožnem gospodarstvu do leta 2026, ki bo pospešil krožni prehod, si EU prizadeva, da bi do leta 2030 delež krožnih materialov v Uniji dosegel 24 %.

1.4 POSLOVNI MODELI V VREDNOSTNIH VERIGAH KROŽNEGA GOSPODARSTVA

Pri prehodu v krožno gospodarstvo postaja vloga poslovnih modelov ključna. Tradicionalni linearni poslovni modeli, ki temeljijo na enosmernem pretoku materialov od proizvodnje do smetišča, niso združljivi z načeli krožnega gospodarstva. Da bi izkoristili celoten potencial krožnega gospodarstva, morajo podjetja sprejeti inovativne in trajnostne poslovne modele, ki omogočajo učinkovito upravljanje

¹³ https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/clean-industrial-deal_sl



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



virov v njihovem celotnem življenjskem ciklu. Poslovnih modelov, ki lahko spodbudijo preobrazbo v krožno gospodarstvo v vrednostnih verigah, je več, v literaturi pa se najpogosteje omenjajo naslednji:¹⁴

1.4.1 Poslovni model krožne oskrbe

Poslovni model krožne oskrbe se osredotoča na zagotavljanje izdelkov ali materialov strankam na način, ki podpira načela krožnega gospodarstva. Namesto da bi se osredotočal zgolj na enkratno prodajo, ta model poudarja stalno uporabo, vzdrževanje in predelavo izdelkov. Podjetja se vključujejo v zakup izdelkov, naročniške storitve ali dolgoročna partnerstva, s čimer zagotavljajo stalen dostop do bistvenih virov. Model spodbuja trajne in visokokakovostne izdelke, ki so zasnovani za enostavno popravilo, obnovo in morebitno vrnitev dobavitelju v predelavo ali recikliranje. S sklenitvijo zanke in podaljšanjem življenjske dobe materialov model krožne oskrbe zmanjšuje količino odpadkov, varčuje z viri in spodbuja trajnostne vzorce potrošnje.

1.4.2 Poslovni model izrabe virov

Poslovni model izrabe virov se osredotoča na pridobivanje vrednosti iz odpadkov in zavrženih materialov. Ta model vključuje zbiranje, sortiranje in obdelavo tokov odpadkov za ponovno pridobitev dragocenih virov, kot so kovine, plastika in organske snovi. Pridobljeni materiali se nato ponovno vključijo v proizvodni cikel ali pa se prodajo drugim panogam za ponovno uporabo. Ta pristop zmanjšuje količino odpadkov na odlagališčih, ohranja surovine in zmanjšuje vpliv na okolje. Podjetja, ki izvajajo model izrabe virov, pogosto sodelujejo z odlagališči odpadkov, centri za recikliranje in proizvajalci ter tako ustvarijo sistem zaprte zanke, ki prispeva k bolj trajnostnemu in krožnemu gospodarstvu.

1.4.3 Poslovni model podaljšanja življenjske dobe izdelkov

Poslovni model podaljšanja življenjske dobe izdelkov se osredotoča na podaljšanje uporabnosti in vrednosti izdelkov s storitvami popravil, obnove in vzdrževanja. Ta model spodbuja stranke, da vlagajo v visokokakovostne izdelke, zasnovane za trajnost in enostavno nadgradnjo. Podjetja ponujajo storitve popravil in nadgradenj, nadomestne dele in možnosti obnove za podaljšanje življenjske dobe izdelkov. S spodbujanjem kulture ponovne uporabe in dolgotrajnosti ta model zmanjšuje količino odpadkov, varčuje z viri in spodbuja trajnostne vzorce potrošnje. Model podaljšanja življenjske dobe izdelkov je usklajen z načeli krožnega gospodarstva, saj daje prednost optimizaciji obstoječih virov in zmanjšuje potrebo po novi proizvodnji.

1.4.4 Poslovni model platform za deljenje

Poslovni model platform za deljenje omogoča izmenjavo ali najem blaga in storitev prek digitalnih platform. Te platforme povezujejo posameznike, ki imajo premalo izkoriščenih sredstev ali spretnosti, s tistimi, ki jih potrebujejo, ter spodbujajo učinkovito rabo virov in dostop namesto lastništva. Uporabniki lahko najamejo, delijo ali si izposodijo predmete, kot so orodja, vozila ali nastanitve, kar zmanjšuje povpraševanje po novi proizvodnji in zmanjšuje količino odpadkov. Model platform za souporabo

¹⁴ <https://www.greenbiz.com/article/5-business-models-put-circular-economy-work>





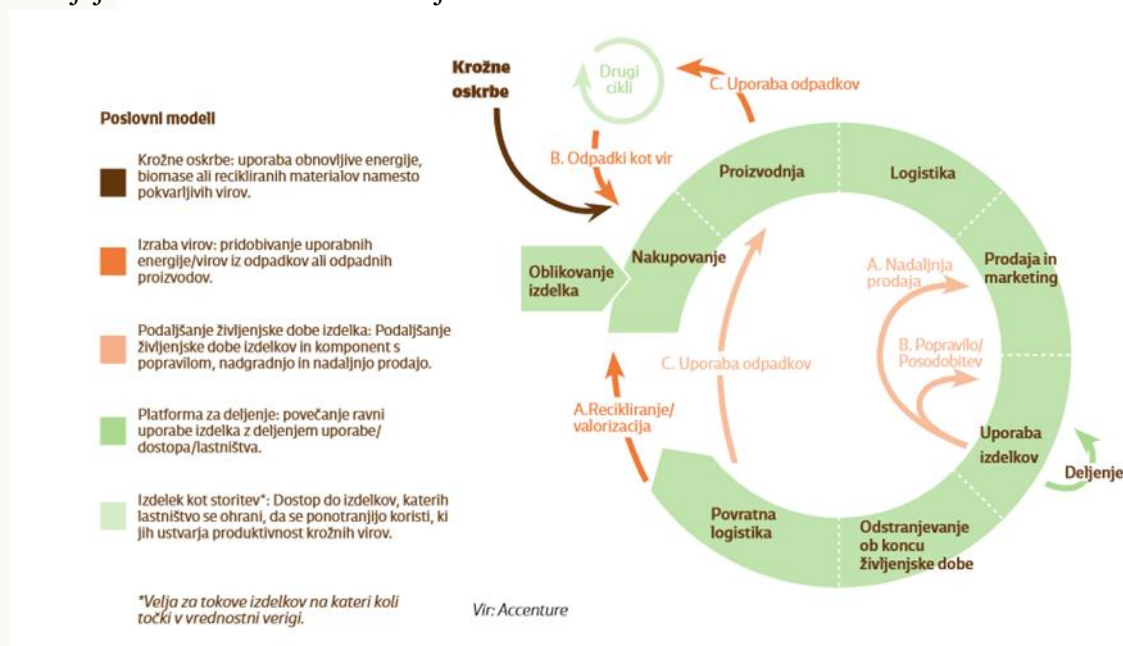
Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

spodbuja občutek skupnosti in sodelovalne potrošnje, spodbuja trajnostno rabo virov ter pogosto vključuje uporabniške preglede in mehanizme zaupanja. Ta model prispeva h krožnemu gospodarstvu s čim večjo uporabo obstoječih virov in spodbujanjem prehoda k bolj trajnostnim in učinkovitim vzorcem potrošnje.

1.4.5 Poslovni model izdelek kot storitev

Poslovni model izdelek kot storitev strankam omogoča dostop do izdelkov in njihovih prednosti, ne da bi jih morale imeti v lasti. Namesto da bi kupili izdelke v celoti, kupci plačajo za korist ali rezultat, ki ga dobijo z izdelkom. Podjetje ohrani lastništvo, odgovornost za vzdrževanje in možnost nadgradnje ali recikliranja izdelka. Ta model spodbuja trajnost izdelkov, saj je ponudnik spodbujen, da zagotovi dolgotrajno delovanje. S spodbujanjem souporabe, podaljševanjem življenjske dobe izdelkov in zmanjševanjem odpadkov je model izdelka kot storitve usklajen z načeli krožnega gospodarstva (slika 2), ki poudarjajo učinkovitost virov in trajnost.



Slika 2: Poslovni modeli¹⁵

Poslovni modeli imajo ključno vlogo pri prehodu v krožno gospodarstvo. Z uporabo inovativnih in trajnostnih pristopov lahko podjetja preoblikujejo vrednostne verige, zmanjšajo količino odpadkov in povečajo vrednost virov. Raznoliki poslovni modeli, obravnavani v tem poglavju, dokazujejo potencial za

¹⁵ Accenture Strategy (2014). Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth | Sharing Cities Alliance.
<https://sharingcitiesalliance.knowledgeowl.com/help/circular-advantage-innovative-business-models-and-technologies-to-create-value-in-a-world-without-limits-to-growth>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

krožno gospodarstvo v različnih panogah in sektorjih. Vendar je za uspešno izvajanje potrebno premagati ovire, kot so regulativne ovire, tehnološke omejitve in spreminjajoče se vedenje potrošnikov. S proaktivnim sprejemanjem in prilagajanjem teh poslovnih modelov se lahko podjetja pozicionirajo kot vodilna v krožnem gospodarstvu in prispevajo k bolj trajnostni prihodnosti.

1.5 POSLOVNI MODELI KROŽNEGA GOSPODARSTVA V GRADBENI PANOGI^{16, 17}

1.5.1 Oblikovanje za razstavljanje in ponovno uporabo

V poslovnih modelih krožnega gospodarstva v gradbeništvu je poudarjen pomen načrtovanja stavb in infrastrukture z mislijo na razstavljanje in ponovno uporabo. To vključuje modularne gradbene tehnike, standardizirane sestavne dele in strukture, ki jih je mogoče enostavno razstaviti. Z načrtovanjem za razstavljanje je mogoče materiale in komponente po koncu življenjske dobe stavbe enostavno ločiti in ponovno uporabiti, kar zmanjšuje količino odpadkov in povečuje izkoriščenost virov.

1.5.2 Ponovna uporaba materialov in sestavnih delov

Poslovni modeli krožnega gospodarstva v gradbeništvu se osredotočajo na spodbujanje ponovne uporabe materialov in komponent. To lahko vključuje reševanje materialov iz obstoječih struktur, njihovo ponovno uporabo za nove projekte ali ustvarjanje tržnic za izmenjavo in trgovanje z gradbenimi materiali, ki jih je mogoče ponovno uporabiti. S podaljšanjem življenjske dobe materialov in sestavnih delov ti poslovni modeli zmanjšujejo potrebo po primarnih virih in zmanjšujejo nastajanje odpadkov.

1.5.3 Pogodba o storitvi kot izdelku (PaaS) in pogodba, ki temelji na uspešnosti

Vključevanje modelov PaaS in pogodb, ki temeljijo na uspešnosti, v gradbeništvu podjetjem omogoča, da se od prodaje izdelkov preusmerijo k zagotavljanju storitev ali zelenih rezultatov. Podjetje lahko na primer namesto prodaje svetilk ponudi razsvetljavo kot storitev, pri čemer zagotovi rešitve za razsvetljavo in jih vzdržuje v daljšem časovnem obdobju. Ta model spodbuja uporabo visokokakovostnih, trajnih in energetsko učinkovitih izdelkov, saj je ponudnik storitev zainteresiran za čim večjo učinkovitost in trajnost izdelkov.

1.5.4 Ravnanje z gradbenimi odpadki in recikliranje

Poslovni modeli krožnega gospodarstva v gradbeništvu dajejo prednost učinkovitim sistemom ravnanja z odpadki in recikliranja. Gradbeni odpadki, vključno z materiali, kot so beton, les in kovine, so pogosto precejšnjih količin. Z izvajanjem postopkov ločevanja, recikliranja in predelave na gradbišču lahko podjetja zmanjšajo odlaganje odpadkov in preusmerijo dragocene materiale nazaj v gradbeno

¹⁶ <https://www.gzs.si/Portals/Panoga-Gradbenistvo/SKILLCO%20GZS%204%202%202019%20Kaj%20moramo%20vedeti%20o%20kro%C5%BEnem%20gospodarstvu.pdf>

¹⁷ https://think.ing.com/uploads/reports/ING_EBZ_Circular-construction_Opportunities-for-demolishers-and-wholesalers_juni-2017.pdf



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

vrednostno verigo. Ta prizadevanja lahko podprejo sodelovanja z obrati za recikliranje in uporabo inovativnih tehnologij.

1.5.5 Sodelovalne gradbene prakse

Poslovni modeli krožnega gospodarstva spodbujajo sodelovanje med deležniki v gradbeništvu. To lahko vključuje partnerstva med gradbenimi podjetji, dobavitelji materialov, arhitekti in naročniki za optimizacijo uporabe virov in zmanjšanje odpadkov v celotnem življenjskem ciklu projekta. Sodelovanje lahko spodbuja tudi izmenjavo znanja, inovacije ter razvoj novih krožnih gradbenih tehnik in tehnologij.

1.5.6 Ocene življenjskega cikla in pregledno poročanje

Poslovni modeli krožnega gospodarstva v gradbeništvu vključujejo ocene življenjskega cikla (LCA) za ocenjevanje vpliva materialov in procesov na okolje v celotnem življenjskem ciklu stavbe. To podjetjem omogoča sprejemanje informiranih odločitev glede izbire materialov, energetske učinkovitosti in ravnanja z odpadki. Pregledno poročanje o okoljski uspešnosti in metrikah krožnosti pomaga deležnikom oceniti trajnost gradbenih projektov in spodbuja odgovornost.

1.5.7 Razširjena odgovornost proizvajalca (EPR)

Uporaba koncepta razširjene odgovornosti proizvajalca v gradbenem sektorju lahko spodbudi proizvajalce in dobavitelje, da prevzamejo odgovornost za celoten življenjski cikel svojih izdelkov. To lahko vključuje oblikovanje izdelkov z upoštevanjem krožnosti, omogočanje programov prevzema in recikliranja izdelkov ter zagotavljanje podpore postopkom razstavljanja in ponovne uporabe. Modeli EPR v gradbeništvu spodbujajo krožnost gradbenih materialov ter spodbujajo sodelovanje med proizvajalci, izvajalci in subjekti za ravnanje z odpadki.

S sprejetjem teh ključnih značilnosti lahko podjetja v gradbeništvu preidejo na poslovne modele krožnega gospodarstva, ki dajejo prednost učinkoviti rabi virov, zmanjševanju odpadkov in trajnostnim praksam. Ti modeli ne prispevajo le k varovanju okolja, temveč ponujajo tudi priložnosti za prihranke stroškov, inovacije in večjo konkurenčnost na trgu.

1.6 DEEP DEMONSTRATION V SLOVENSKEM GRAJENEM OKOLJU

Slovenija je prvo testno okolje v EU za uvedbo systemskega prehoda v krožno, regenerativno, nizkoogljično gospodarstvo po metodologiji Deep Demonstration. Ta model systemskega prehoda vključuje vse ključne deležnike – od izobraževalnih in raziskovalnih institucij do podjetij različnih gospodarskih panog ter oblikovalcev politik na lokalni in državni ravni. Cilj je vzpostaviti partnerstva, ki omogočajo celovite systemske rešitve za razogljičenje družbeno-ekonomskega sistema Slovenije po načelih krožnega gospodarstva. Prehod v krožno gospodarstvo ni več izbira, temveč pogoj za uspešno reševanje podnebnih sprememb in drugih trajnostnih izzivov, ki mora potekati na systemski ravni. Ključno je upoštevanje ciljev in izzivov na lokalnih ravneh ter sodelovanje vseh deležnikov, kot so podjetja, znanost in oblikovalci politik, da skupaj (so)ustvarijo nove inovativne rešitve in jih uporabijo na systemski ravni.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Razogljčimo Slovenijo: Model Deep Demonstration je nastal v sodelovanju EIT Climate -KIC in EIT RawMaterials (obe skupnosti znanja Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo - EIT), Skupnega raziskovalnega središča Evropske komisije ter Vlade Republike Slovenije.

Model je zgrajen na stebrih preobrazbe (slika 3) in verigah vrednosti. Vzpostavljeni medsektorski stebri ter verige vrednosti, zasnovani za spodbujanje sistemskih inovacijskih dejavnosti, so namenjeni: politikam, podjetništvu, izobraževanju, razvoju kapacitet in financam.



Slika 3: Ključni stebri preobrazbe Slovenije za prehod v krožno gospodarstvo¹⁸

¹⁸ <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/Kakovost-in-inovativnost-v-javni-upravi/Inovativnosti/Inovacijska-skupnost/Predstavitev-projekta-Razogljicenja-slovenije-DDP.pdf>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.

Poglavje 2: EU POLITIKA IN ZAKONODAJA ZA KROŽNO GOSPODARSTVO

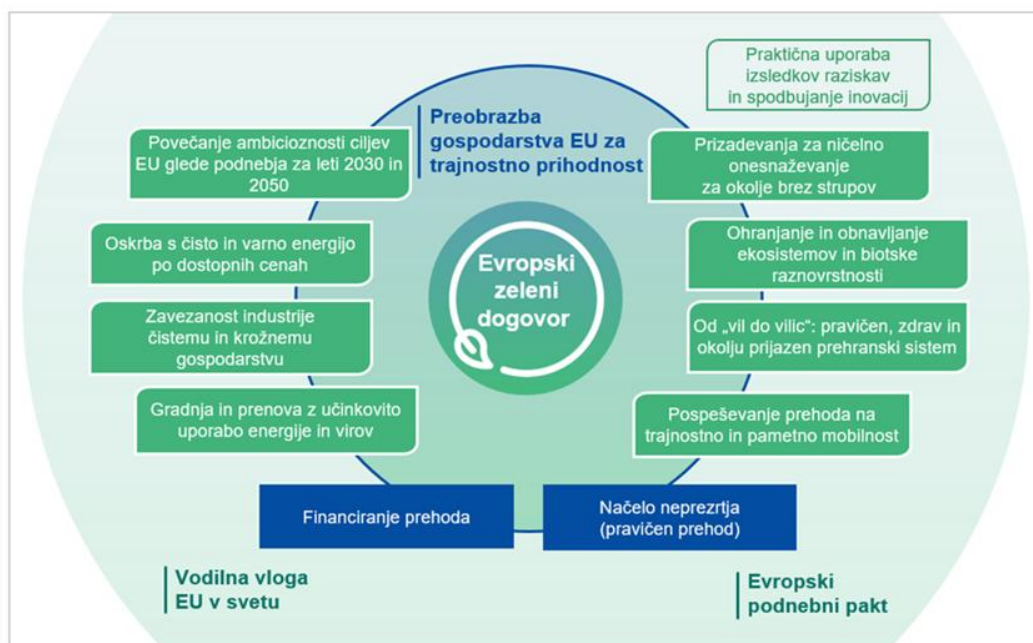
2.1 UVOD

Skupna Evropska politika na področju odpadkov se je razvijala od sredine 70 let prejšnjega stoletja za uveljavitvijo prve EU direktive o odpadkih. Od osredotočenosti od varnega odstranjevanja odpadkov, s čim manjšo škodo na okolju ali zdravju ljudi, se je politika in predpisi EU vse bolj usmerjala k vrednotenju odpadkov kot koristen vir surovin za uvedbo krožnega gospodarstva.

Vpeljava krožnega gospodarstva je, poleg zajemanja, skladiščenja in uporabe CO₂ ter elektrifikacije proizvodnih procesov in proizvodnje toplote iz nizkoogljičnih virov, ena od ključnih tehnoloških stebrov zelenega prehoda.

2.2 EU POLITIKE, KROŽNO GOSPODARSTVO

Z objavo Evropskega zelenega dogovora¹⁹ (The European Green Deal – EGD), decembra 2019, je EU komisija določila novo strategijo za rast, katere cilj je preobraziti EU v pravično in uspešno družbo s sodobnim, konkurenčnim in z viri gospodarnim gospodarstvom, ki v letu 2050 ne bo ustvarjalo nobenih neto emisij toplogrednih plinov in v katerem bo rast ločena od rabe virov (slika 4).



Slika 4: Evropski zeleni dogovor²⁰

¹⁹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sl

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex:52019DC0640>



Na podlagi EGD je Komisija sprejela industrijsko strategijo EU, da bi se spoprijela z dvojnimi izzivi zelenih in digitalnih preobrazb. Evropa mora še povečati potencial digitalne preobrazbe, ki je ključni dejavnik pri doseganju ciljev zelenega dogovora. Nov akcijski načrt za krožno gospodarstvo naj bi skupaj z industrijsko strategijo prispeval k posodobitvi gospodarstva EU in izkoriščanju priložnosti krožnega gospodarstva doma in po svetu. Eden ključnih ciljev novega političnega okvira je spodbuditi razvoj vodilnih trgov za podnebno nevtralne in krožne izdelke v EU in širše. V akcijski načrt za krožno gospodarstvo je vključena politika glede „trajnostnih izdelkov“, ki bo podprla krožno zasnovane vse izdelke na podlagi skupne metodologije in načel. Prednost pred recikliranjem bo dajal zmanjšanju količine porabljenih materialov in njihovi ponovni uporabi. Spodbujal bo nove poslovne modele in določal minimalne zahteve za preprečevanje vstopa okolju škodljivih izdelkov na trg EU. Prav tako bo okrepljena razširjena odgovornost proizvajalcev.

Aksijski načrt za krožno gospodarstvo je kašipot prehoda v vseh gospodarskih panogah, pri čemer bo ukrepanje osredotočeno zlasti na panoge, ki zahtevajo veliko virov, kot so tekstilna industrija, gradbeništvo ter sektorja elektronike in umetnih mas. Komisija bo ukrepala na podlagi strategije za plastiko iz leta 2018 s poudarkom med drugim na ukrepih za preprečevanje namerno dodane mikroplastike in nenamernih izpustov plastike iz na primer tekstilne industrije in obrabe pnevmatik. Razvila bo zahteve, v skladu s katerimi bo do leta 2030 mogoče vso embalažo na trgu EU ponovno uporabiti ali reciklirati na ekonomsko upravičen način, pripravila regulativni okvir za biološko razgradljivo plastiko in plastiko, ki temelji na rabi biomase, in izvajala ukrepe v zvezi s plastiko za enkratno uporabo.

Evropski akcijski načrt za krožno gospodarstvo namenja posebno pozornost grajenemu okolju saj pomembno vpliva na številne gospodarske sektorje, lokalna delovna mesta in kakovost življenja. Zanj so potrebne ogromne količine virov in zaradi njega nastane okoli 50 % vsega izkopenega materiala. Gradbeni sektor povzroča več kot 35 % vseh odpadkov, ki nastanejo v EU. Emisije toplogrednih plinov, ki nastanejo pri izkopavanju materiala, proizvodnji gradbenih proizvodov ter gradnji in obnovi stavb, se ocenjujejo na 5 do 12 % skupnih nacionalnih emisij toplogrednih plinov. Z večjo učinkovitostjo materialov bi lahko prihranili 80 % teh emisij.

Da bi izkoristili možnosti za večjo učinkovitost materialov in zmanjšanje vplivov na podnebje, bo Komisija sprejela novo celovito strategijo za trajnostno grajeno okolje. Ta strategija bo zagotovila usklajenost ustreznih področij politike, kot so podnebje, energija in učinkovita raba virov, ravnanje z gradbenimi odpadki in odpadki iz rušenja objektov, dostopnost, digitalizacija ter znanja in spretnosti. Spodbujala bo načela krožnosti v celotnem življenjskem ciklu stavb, tako da bo:

- obravnavala trajnostnost gradbenih proizvodov v okviru revizije uredbe o gradbenih proizvodih, vključno z morebitno uvedbo zahtev glede vsebnosti recikliranih materialov za nekatere gradbene proizvode, ob upoštevanju njihove varnosti in funkcionalnosti;
- spodbujala ukrepe za izboljšanje trajnosti in prilagodljivosti stavb v skladu z načeli krožnega gospodarstva za zasnovane stavbe in oblikovala digitalne dnevnike za stavbe;





- uporabila ravni za vključitev ocene življenjskega cikla v javno naročanje in okvir EU za trajnostno financiranje ter proučila ustreznost določitve ciljev glede zmanjšanja ogljika in možnosti shranjevanja ogljika;
- premislila o reviziji ciljev za snovno predelavo, določenih v zakonodaji EU, za gradbene odpadke in odpadke iz rušenja objektov ter njihove frakcije po posameznih materialih;
- spodbujala pobude za zmanjšanje pozidave tal, rehabilitirala opuščena ali kontaminirana degradirana območja ter povečala varno, trajnostno in krožno uporabo izkopanih tal.

Poleg tega se bo v skladu z načeli krožnega gospodarstva, zlasti kar zadeva optimizirano učinkovitost v življenjskem ciklu in daljšo pričakovano življenjsko dobo stavb, izvajala pobuda „val prenove“, napovedana v okviru evropskega zelenega dogovora, ki bo pripomogla k znatnim izboljšavam na področju energijske učinkovitosti v EU. Komisija bo v okviru revizije ciljev predelave za gradbene odpadke in odpadke iz rušenja objektov posebno pozornost namenila izolacijskim materialom, ki ustvarjajo vse večji tok odpadkov.

Vpeljava krožnega gospodarstva je, poleg zajemanja, skladiščenja in uporabe CO₂ ter elektrifikacije proizvodnih procesov in proizvodnje toplote iz nizkoogljičnih virov, ena od ključnih tehnoloških stebrov zelenega prehoda.

2.2.1 Odpadki – EU direktiva

Evropska politika poleg varne predelave in odstranjevanja odpadkov določa osnovna izhodišča za izrabo sekundarnih snovi. S tem želi prispevati k izločevanju čim večjega deleža koristnih surovin iz tokov odpadkov.

Osnovna pravila ravnanja z odpadki določa okvirna direktiva o odpadkih, ki opredeljuje nekatera načela ravnanja z odpadki. Zahteva ravnanje z odpadki, brez ogrožanja zdravja ljudi in okolja, brez tveganja za vodo, zrak, prst, rastline ali živali ne da bi povzročali motnje zaradi hrupa ali vonjav in brez škodljivega vpliva na podeželje ali kraje posebnega pomena. Pojasnjuje, kdaj odpadki prenehajo biti odpadki in postanejo sekundarna surovina ter kako ločiti med odpadki in stranskimi proizvodi. Določa tudi kdaj je določene nenevarne odpadke možno uporabiti za zasipanje.

Temelj ravnanja z odpadki v EU je petstopenjska »hierarhija odpadkov« (slika 5), vzpostavljena v okvirni direktivi o odpadkih. Določa prednostni vrstni red pri ravnanju in odstranjevanju odpadkov.





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 5: Hierarhija ravnanja z odpadki²¹

Okvirna direktiva o odpadkih določa dodatne obveznosti označevanja, vodenja evidenc, spremljanja in nadzora od "zibelke do groba", z drugimi besedami od nastanka odpadkov do končnega odstranjevanja ali predelave. Prav tako prepoveduje mešanje nevarnih odpadkov z drugimi kategorijami nevarnih odpadkov in z nenevarnimi odpadki.

Eden od ciljev direktive je priprava nenevarnih gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov za ponovno uporabo, recikliranje in druga snovna predelava, vključno z zasipanjem, pri katerem se uporabljajo odpadki za nadomestitev drugih materialov, na najmanj 70 % skupne mase do leta 2020.

Komisija si je do 31. decembra 2024 zadala cilj, da preuči določitev ciljev priprave za ponovno uporabo in recikliranja gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov ter njihovih frakcij po posameznih materialih, tekstilnih odpadkov, odpadkov iz komercialnih dejavnosti, nenevarnih industrijskih odpadkov in drugih tokov odpadkov, ter ciljev priprave za ponovno uporabo komunalnih odpadkov in ciljev recikliranja bioloških komunalnih odpadkov. V ta namen Komisija Evropskemu parlamentu in Svetu predloži poročilo, po potrebi skupaj z zakonodajnim predlogom.

Glede na podatke SURS²² je leta 2022 je nastalo največ odpadkov do zdaj, predvsem zaradi povečanja količine gradbenih odpadkov. Skoraj tri četrtine (8,6 milijona ton) vseh letu 2022 nastalih odpadkov so namreč predstavljali gradbeni odpadki. To je bila predvsem posledica povečanja količine zemljine in kamenja iz zemeljskih izkopov (za 63 %) zaradi več gradbenih projektov kot v prejšnjih letih. Precejšnje povečanje (za 82 %) je bilo pri odpadkih iz rudarjenja, kamnolomov ter fizikalne in kemične obdelave mineralnih surovin. Zaradi zmanjšane obratovanja se je skoraj za tretjino oz. 255.000 ton zmanjšala količina nastalih odpadkov iz termičnih procesov.

²¹ <https://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/>

²² <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10730>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



2.2.2 Nevarni odpadki

Nevarni odpadki predstavljajo večje tveganje za okolje in zdravje ljudi kot nenevarni odpadki in zato zahtevajo strožji režim nadzora. »Nevaren odpadek« pomeni odpadek, ki kaže eno ali več nevarnih lastnosti (eksplozivnost....).

Razvrstitev med nevarne in nenevarne odpadke temelji na sistemu razvrščanja in označevanja nevarnih snovi in pripravkov. To zagotavlja, da se podobna načela uporabljajo v celotnem življenjskem ciklu materialov.

Razvrščanje odpadkov kot nevarnih ali nenevarnih in zlasti razumevanje, kdaj in pod katerimi pogoji je treba odpadke šteti za nevarne, je ključna odločitev v celotni verigi ravnanja z odpadki od nastanka do končne obdelave. Kadar je odpadek pravilno razvrščen kot nevaren, začnejo veljati številne pomembne obveznosti, na primer glede označevanja in pakiranja, pa tudi glede razpoložljive skladne obdelave.

Kot je bilo poudarjeno tudi v sporočilu Komisije o možnostih za rešitev vprašanja stičišča med zakonodajo o kemikalijah, proizvodih in odpadkih (COM(2018) 32 final)²³, način izvajanja in uveljavljanja predpisov o klasifikaciji odpadkov pomembno vpliva na možnosti izbire pri ravnanju z odpadki v prihodnosti, na primer na izplačljivost in ekonomsko izvedljivost zbiranja, metode recikliranja ali izbire med recikliranjem in odlaganjem. Takšna odstopanja lahko vplivajo na rabo sekundarnih surovin. Smernice o razvrščanju odpadkov predstavljajo prvo orodje, omenjeno v Sporočilu, ki je izvajalcem storitev ravnanja z odpadki in pristojnim organom v pomoč pri skupnem pristopu k določanju lastnosti in razvrščanju odpadkov in s tem k zmanjšanju omenjenih odstopanj in vplivov na najmanjšo možno mero.

2.2.3 Evropski seznam odpadkov

Odločba Komisije 2000/532/ES²⁴ določa evropski seznam odpadkov. Seznam odpadkov je ključni dokument za razvrščanje odpadkov. Konsolidirana različica seznama odpadkov obstaja od leta 2000, revidirana pa je bila s Sklepom Komisije 2014/955/EU²⁵, da bi se seznam odpadkov prilagodil znanstvenemu napredku in uskladil z razvojem v zakonodaji o kemikalijah. Seznam odpadkov je kot sklep EU v celoti zavezujoč, naslovljen je na države članice in ga ni treba prenesti v nacionalno zakonodajo. Nekaterne države članice so objavile smernice na podlagi seznama odpadkov, ki so podjetjem in organom v pomoč pri izvajanju seznama odpadkov v državi članici, zlasti kadar države članice uporabijo člen 7(2) ali (3).

Razvrstitev v skladu s seznamom odpadkov primarno pomeni, da se vsak odpadek razvrsti s šestmestno številko (za podrobnosti glej Prilogo 1).

²³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sl/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0032>

²⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32000D0532>

²⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32014D0955>





Popolna in skladna razvrstitev podjetjem in pristojnim organom omogoča odločanje o vprašanju, ali je odpadek nevaren ali ne (za podrobnosti glej 2.3.1). V zvezi s tem seznam odpadkov razlikuje tri vrste oznak odpadkov:

- „oznake odpadkov za absolutno nevarne odpadke“: odpadki, ki se jim dodeli oznaka odpadka za absolutno nevarne odpadke, ne morejo biti uvrščeni pod oznake odpadkov za nenevarne odpadke in so nevarni brez nadaljnjega vrednotenja,
- „oznake odpadkov za absolutno nenevarne odpadke“: odpadki, ki se jim dodeli oznaka odpadka za absolutno nenevarne odpadke, ne morejo biti uvrščeni pod oznake odpadkov za nevarne odpadke in so nenevarni brez nadaljnjega vrednotenja,
- „zrcalne oznake odpadkov“, pri katerih je lahko odpadek iz istega vira na podlagi seznama odpadkov uvrščen pod oznako odpadka za nevarni odpadek ali za nenevarni odpadek, odvisno od posameznega primera in sestave odpadka.

Seznam odpadkov v različici, kot je določena z Odločbo Komisije 2000/532/ES in spremenjena s Sklepom Komisije 2014/955/EU, se uporablja od 1. junija 2015.

Seznam odpadkov vsebuje 20 poglavij (dvomestne kode), ki so razdeljena na podpoglavja (štirimestne kode) in oznake odpadka (šestmestne kode). Primer navedb je podan v Tabeli 2.

Tabela 2 – Primer poglavja, podpoglavja in oznake odpadka

Poglavje	20	KOMUNALNI ODPADKI (ODPADKI IZ GOSPODINJSTEV IN PODOBNI ODPADKI IZ TRGOVINE, INDUSTRIJE IN USTANOV), VKLJUČNO Z LOČENO ZBRANIMI FRAKCIJAMI
Podpoglavje	20 01	Ločeno zbrane frakcije (razen 15 01)
Oznaka odpadka	20 01 02	Steklo

Pri razvrščanju odpadkov je treba najprej zagotoviti, da odpadek spada na področje iz naslova poglavja. Če spada, preverite, ali spada na področje iz naslova podpoglavja. Šele nato lahko v njem poiščete ustrezno oznako odpadka.

Pri navedenem primeru odpadka, uvrščenega pod oznako odpadka 20 01 02, to pomeni, da mora:

- odpadek izvirati iz gospodinjstev ali biti odpadek iz trgovine, industrije ali ustanov, podoben tistim iz gospodinjstev (da bi spadal v poglavje 20),
- biti ločeno zbran odpadek (da bi spadal v podpoglavje 20 01) in
- biti iz stekla,





— vendar ne sme biti steklena embalaža, ker je odpadna embalaža v naslovu izključena iz podpoglavja 20 01 in ji je treba dodeliti oznako odpadka iz poglavja 15 za odpadno embalažo.

Poglavja (dvomestne kode) je mogoče razvrstiti v tri sklope, ki jih je treba pri določanju oznake za absolutno nevarne ali nenevarne odpadke ali zrcalne oznake odpadka, ki najbolj ustreza odpadku, ki se proučuje, upoštevati po vnaprej določenem zaporedju, kot je določeno v Prilogi k seznamu odpadkov:

- A. od 01 do 12 in od 17 do 20
poglavja, povezana z virom odpadkov;
- B. od 13 do 15
poglavja, povezana z vrsto odpadka;
- C. 16
poglavja za odpadke, ki niso navedeni drugje na seznamu.

Najprej je treba proučiti poglavja od 01 do 12 in od 17 do 20 (razen njihovih splošnih oznak odpadkov, ki se končajo s kodo 99), v katerih je odpadki določen s sklicem na njegov vir ali gospodarsko panogo izvora. Namesto upoštevanja splošne gospodarske panoge, v kateri odpadki nastane, bi bilo treba upoštevati posamezni industrijski postopek. Primer so odpadki iz avtomobilske industrije: odvisno od postopka se lahko odpadki uvrsti v poglavje 12 (odpadki iz oblikovanja ter fizikalne in mehanske površinske obdelave kovin in plastike), poglavje 11 (odpadki iz kemične površinske obdelave in površinske zaščite kovin in drugih materialov; hidrometalurgija neželeznih kovin) ali 08 (odpadki iz proizvodnje, priprave, dobave in uporabe (PPDU) sredstev za površinsko zaščito (barve, laki in emajli), lepil, tesnilnih mas in tiskarskih barv). Koda 99 iz teh poglavij se v tej fazi ne sme uporabiti.

Če v poglavjih od 01 do 12 ali od 17 do 20 ni mogoče najti ustrezne oznake odpadka, je treba v skladu z določenim prednostnim vrstnim redom preveriti poglavja od 13 do 15 (razen splošnih oznak odpadkov v teh poglavjih, ki se končajo s kodo 99). Ta poglavja so povezana s samo vrsto odpadka, npr. odpadna embalaža.

Če ne ustreza nobena od teh oznak odpadkov, je treba odpadki poiskati v poglavju 16 (razen splošnih oznak odpadkov v njem, ki se končajo s kodo 99), v katerem so zajeti razni sklopi tokov odpadkov, ki jih drugače ni mogoče posebej povezati s posameznimi postopki ali sektorji, npr. odpadna električna in elektronska oprema ali izrabljena motorna vozila.

Če odpadku ni mogoče razumno dodeliti tudi nobene od oznak odpadka iz poglavja 16, se v delu seznama, ki ustreza viru odpadka iz prvega koraka, uporabi ustrezna koda 99 (odpadki, ki niso navedeni drugje). Določitev najustreznejše oznake odpadka je pomemben korak pri razvrščanju odpadkov, zanj pa je potrebna dobra in poštena presoja gospodarskega subjekta, ki temelji na njegovem poznavanju izvora in postopka nastanka odpadka ter njegove morebitne sestave.

Poglavje 17 seznama obsega GRADBENE ODPADKE IN ODPADKE IZ RUŠENJA OBJEKTOV (VKLJUČNO Z ZEMELJSKIMI IZKOPI Z ONESNAŽENIH OBMOČIJ) (slika 6).





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

17 01	Beton, opeka, ploščice in keramika	
17 01 01	Beton	ZNN ^A
17 01 02	Opeka	ZNN ^A
17 01 03	Ploščice in keramika	ZNN ^A
17 01 06*	Mešanice ali ločene frakcije betona, opeke, ploščic in keramike, ki vsebujejo nevarne snovi	ZN
17 01 07	Mešanice betona, opeke, ploščic in keramike, ki niso navedene pod 17 01 06	ZNN
17 02	Les, steklo in plastika	
17 02 01	Les	ZNN
17 02 02	Steklo	ZNN
17 02 03	Plastika	ZNN
17 02 04*	Steklo, plastika in les, ki vsebujejo nevarne snovi, ali so z njimi onesnaženi	ZN
17 03	Bitumenske mešanice, premogov katran in izdelki, ki vsebujejo katran	
17 03 01*	Bitumenske mešanice, ki vsebujejo premogov katran	ZN
17 03 02	Bitumenske mešanice, ki niso navedene pod 17 03 01	ZNN
17 03 03*	Premogov katran in izdelki, ki vsebujejo katran	AN

Slika 6 – 1. del: Izsek gradbenih odpadkov iz poglavja 17 seznama odpadkov²⁶

²⁶ <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Odpadki/Obvestilo-Komisije-o-tehnicnih-smernicah-o-razvrscanju-odpadkov.pdf>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

17 04	Kovine (vključno z zlitinami)	
17 04 01	Baker, bron in medenina	ZNN ^A
17 04 02	Aluminij	ZNN ^A
17 04 03	Svinec	ZNN ^A
17 04 04	Cink	ZNN ^A
17 04 05	Železo in jeklo	ZNN ^A
17 04 06	Kositer	ZNN ^A
17 04 07	Mešanice kovin	ZNN ^A
17 04 09*	Kovinski odpadki, onesnaženi z nevarnimi snovmi	ZN ^A
17 04 10*	Kabli, ki vsebujejo olje, premogov katran in druge nevarne snovi	ZN
17 04 11	Kabli, ki niso navedeni pod 17 04 10	ZNN
17 05	Zemljina (vključno z zemljino, izkopano na onesnaženih območjih), kamenje in material, izkopen pri poglobljanju dna	
17 05 03*	Zemljina in kamenje, ki vsebujeta nevarne snovi	ZN
17 05 04	Zemljina in kamenje, ki nista navedena pod 17 05 03	ZNN
17 05 05*	Material, izkopen pri poglobljanju dna, ki vsebuje nevarne snovi	ZN
17 05 06	Material, izkopen pri poglobljanju dna, ki ni naveden pod 17 05 05	ZNN

Slika 6 – 2. del: Izsek gradbenih odpadkov iz poglavja 17 seznama odpadkov

Odpadek se razvrsti kot nevaren odpadki, če vsebuje nevarne sestavine ali je z njimi onesnažen, zaradi katerih ta odpadki kaže eno ali več nevarnih lastnosti od HP 1 do HP 15 iz Priloge 3, ki je sestavni del Uredbe o odpadkih²⁷, pri čemer se poleg meril iz te priloge uporabljajo tudi ostali kriteriji iz 2. točke

²⁷ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED8482>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



»Razvrščanje odpadkov kot nevarnih« iz poglavja »Vrednotenje in razvrščanje« iz Priloge Odločbe 2000/532/ES.

Opadku, ki že ima dodeljeno številko odpadka lahko to številko po enakem postopku, kot je določen za dodelitev številke odpadka, spremeni samo povzročitelj odpadkov ali v primeru prepuščanja odpadka zbiralec, ki mu jo je dodelil. Pri predhodnem sortiranju zbranih odpadkov se številka odpadka ne spremeni.

Redčenje ali mešanje odpadkov, s čimer se zaradi uvrstitve nevarnega odpadka med nenevarne zniža začetna koncentracija nevarnih snovi pod mejo, pri kateri se odpadek opredeli kot nevaren, je prepovedano.

Naša uredba o odpadkih določa, da mora povzročitelj odpadkov zagotoviti vrednotenje nevarnih lastnosti odpadka, kadar zaradi pomanjkljivih ali negotovih podatkov o procesu izvora odpadka ali narave in oblike odpadka obstaja dvom, ali se odpadek uvršča med nevarne ali nenevarne odpadke.

Vrednotenje nevarnih lastnosti odpadka iz prejšnjega odstavka ter vzorčenje odpadka za njihovo ovrednotenje mora opraviti oseba s pridobljeno akreditacijo za vzorčenje odpadkov po SIST EN ISO/IEC 17025.

Če pristojni inšpektor dvomi o pravilnosti dodelitve številke odpadka v skladu s tem členom, lahko odredi izvedbo vzorčenja tega odpadka in ovrednotenja njegovih nevarnih lastnosti.

Vrednotenje odpadkov je treba razločevati od ocene odpadkov, ki jo določa Uredba o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18, 13/21 in 44/22 – ZVO-2)²⁸:

Odlaganje odpadkov na odlagališču je dovoljeno le, če je izdelana ocena njihovih za odlaganje pomembnih lastnosti v skladu s predpisom, ki ureja izdelovanje ocene odpadkov (v nadaljnjem besedilu: ocena odpadkov).

Ocena odpadkov je del obratovalnega monitoringa v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja.

Ocena odpadkov mora biti izdelana na podlagi rezultatov kemične analize odpadka, ki ne smejo biti starejši od treh let.

Izdelavo ocene odpadkov mora zagotoviti imetnik odpadkov, ki odda odpadek v odlaganje. Izdelavo ocene odpadkov za mešane komunalne odpadke mora zagotoviti upravljavec centra za ravnanje s komunalnimi odpadki, ki odda ostanek obdelanih mešanih komunalnih odpadkov v odlaganje.

Oceno odpadkov, vključno z vzorčenjem odpadkov, lahko izdela samo oseba, ki ima pooblastilo za izvajanje obratovalnega monitoringa v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja.

Upravljavec odlagališča mora zagotoviti, da se ocene odpadkov hranijo v elektronski obliki do zaprtja odlagališča, tako da so sestavni del strokovnih podlag za načrtovanje zaprtja odlagališča in ukrepov za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po njegovem zaprtju.

²⁸ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED6660>





2.2.4 Stranski proizvodi

V okvirni direktivi o odpadkih so stranski proizvodi opredeljeni kot snov ali predmet, ki nastane v proizvodnem procesu, katerega glavni namen ni proizvodnja tega proizvoda. Stranski proizvodi lahko prihajajo iz številnih poslovnih sektorjev in imajo lahko zelo različne vplive na okolje. Pomembno je, da se stranski proizvodi pravilno razvrstijo, da se prepreči okoljska škoda ali nepotrebni stroški za podjetja. Merila za prenehanje statusa odpadka določa člen 5 direktive.

1. Države članice sprejmejo ustrezne ukrepe, s katerimi zagotovijo, da se snov ali predmet, ki nastane v proizvodnem procesu, katerega glavni namen ni proizvodnja te snovi ali predmeta, ne šteje za odpadke, temveč za stranski proizvod, če so izpolnjeni naslednji pogoji:
 - a) zagotovljena je nadaljnja uporaba snovi ali predmeta;
 - b) snov ali predmet se lahko neposredno uporabi brez kakršne koli nadaljnje obdelave, razen običajnih industrijskih postopkov;
 - c) snov ali predmet se proizvaja kot sestavni del nekega proizvodnega procesa, in
 - d) nadaljnja uporaba je zakonita, tj. snov ali predmet izpolnjuje vse s proizvodom, okoljem in varstvom zdravja povezane zahteve za določeno uporabo, in ne bo povzročila splošnega škodljivega vpliva na okolje ali zdravje ljudi.
2. Komisija lahko sprejme izvedbene akte, s katerimi za specifične snovi ali predmete določi podrobna merila za enotno uporabo pogojev iz odstavka 1.

Ta podrobna merila zagotovijo visoko raven varovanja okolja in zdravja ljudi ter olajšajo skrbno in preudarno izkoriščanje naravnih virov.

Ti izvedbeni akti se sprejmejo v skladu s postopkom pregleda iz člena 39(2). Komisija pri sprejetju teh izvedbenih aktov od vseh meril, ki so jih sprejele države članice v skladu z odstavkom 3 tega člena, za izhodišče uporabi tista, ki so najstrožja in v največji meri varujejo okolje, in pri pripravi podrobnih meril prednost namenijo ponovljivim praksam industrijske simbioze.

3. Kadar merila niso določena na ravni Unije na podlagi odstavka 2, lahko države članice za specifične snovi ali predmete določijo podrobna merila za uporabo pogojev iz odstavka 1.

Države članice Komisijo uradno obvestijo o teh podrobnih merilih v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535 Evropskega parlamenta in Sveta kadar navedena direktiva tako zahteva.

Razumevanje materialnih tokov, ki nastanejo pri izkoriščanju mineralnih surovin, zahteva vzporedno obravnavo dveh pravnih okvirov: splošnega odpadkovnega prava EU, ki ureja pogoje za razvrščanje snovi kot stranskega proizvoda, ter slovenskega rudarskega prava, ki neizrabljene ostanke pridobivanja in bogatenja mineralnih surovin izrecno opredeljuje kot sekundarne mineralne surovine. Oba okvira sta med seboj skladna in se smiselno dopolnjujeta – njuna skupna uporaba pa je ključna za zakonito, sledljivo in okolju prijazno izvedbo projektnih aktivnosti v okviru projekta LIFE IP RESTART.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

2.2.5 Sekundarne mineralne surovine po ZRud-1

Slovenska rudarska zakonodaja gre pri opredelitvi tovrstnih materialnih tokov korak naprej in jim podeljuje poseben status znotraj sistema mineralnih surovin. Zakon o rudarstvu (ZRud-1, Uradni list RS, št. 61/10 in naslednji) v 4. členu, 5. odstavku, točki 4 sekundarne mineralne surovine opredeljuje kot:

„vse sekundarne surovine, ki se pojavljajo kot neizrabljeni ostanki pridobivanja in bogatenja določenih mineralnih surovin, razen geotermalničnih energetskih virov.“

S to uvrstitvijo ZRud-1 sekundarne mineralne surovine razvrsti med nekovinske mineralne surovine in jih s tem vključi v okvir rudarskega prava – ne odpadkovnega prava. Posledično, se razume, da bi se njihova uporaba presojala po merilih rudarske in okoljske zakonodaje, brez obveznosti ravnanja z odpadki po splošnih predpisih.

Skupna obravnava in pomen za projekt LIFE IP RESTART

Oba pravna okvira sta medsebojno skladna: sekundarne mineralne surovine, kot jih opredeljuje ZRud-1, praviloma izpolnjujejo tudi merila za stranski proizvod po Direktivi 2008/98/ES. Nastanejo namreč kot neizogiben del procesa pridobivanja ali bogatenja (pogoj c), imajo zagotovljeno nadaljnjo tehnično rabo (pogoj a), so neposredno uporabne brez posebne obdelave (pogoj b) in – ob znani sestavi ter sledljivem izvoru – izpolnjujejo zahteve zakonitosti rabe (pogoj d).

Posebej pomembna je razmejitev od pojma rudarskih odpadkov: pri izkoriščanju nekovinskih mineralnih surovin (kot so apnenec, dolomit, glina ali pesek), pri odpiralnih delih nastopa odkrивka-jalovina, ki ni rudarski odpadke v smislu Uredbe o ravnanju z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 34/08 in naslednji), saj se jo neposredno uporablja za namen tehnične sanacije. Pri bogatenju (drobljenju in separiranju) pa nastopa kot neizrabljen ostanek sekundarna mineralna surovina po ZRud-1 in se obravnava izključno v tem okviru.

V kontekstu projektnih aktivnosti na lokacijah kamnoloma Laže II (občina Divača) in peskokopa Kuštanovci I (občini Puconci in Gornji Petrovci) ta opredelitev omogoča:

1. izvedbo sanacijskih in geotehničnih aktivnosti z uporabo materialov, ki nastanejo v samem procesu izkoriščanja, z jasno pravno podlago v ZRud-1 in brez statusa odpadka;
2. sledljivost materialnih tokov od izvora (pridobivanje in bogatenje mineralne surovine) do končne rabe (geotehnični ali vrhnji sloj, podlaga za ozelenitev, vzpostavitev biotopov), kar je pogoj za dokazovanje krožnosti v okviru projekta LIFE IP RESTART;
3. oceno dodane vrednosti stranskih materialnih tokov po načelih krožnega gospodarstva ter njihovo vključitev v načrte revitalizacije in trajnostne rabe območij po izkoriščanju;
4. izogib nepotrebnim administrativnim bremenom odpadkovne zakonodaje ter zmanjšanje tveganj za zamude in neskladnost, ob hkratnem ohranjanju polne sledljivosti in dokumentiranosti za namen poročanja, kontrole in revizije;



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



5. vzpostavitev jasnih protokolov za laboratorijska testiranja, terenska preizkušanja in monitoring v okviru podakcij C6.1, C6.2 in C15, saj je za sekundarne mineralne surovine z znano sestavo in sledljivim izvorom mogoče neposredno določiti ustrezne postopke brez predhodne klasifikacije po odpadkovnem pravu.

Opisana pravna umestitev sekundarnih mineralnih surovin v popis materialov je zato ne le strokovno utemeljena, temveč tudi nujna za zakonito, sledljivo in okoljsko vzdržno izvedbo projektnih ciljev LIFE IP RESTART.

2.2.6 Prenehanje statusa odpadka

Merila za prenehanje statusa odpadka določajo, kdaj nekateri odpadki prenehajo biti odpadki in postanejo proizvod ali sekundarna surovina.

V skladu s členom 6(1) in (2) okvirne direktive o odpadkih nekateri določeni odpadki prenehajo biti odpadki, ko so predelani (vključno z recikliranjem) in izpolnjujejo posebna merila, zlasti če: se snov ali predmet običajno uporablja za posebne namene; obstaja trg ali povpraševanje po snovi ali predmetu uporaba je zakonita (snov ali predmet izpolnjuje tehnične zahteve za posebne namene in je v skladu z veljavno zakonodajo in standardi, ki se uporabljajo za proizvode); uporaba ne bo povzročila splošnih škodljivih vplivov na okolje ali zdravje ljudi.

Komisija spremlja pripravo nacionalnih meril za prenehanje statusa odpadka v državah članicah in oceni potrebo, da na tej osnovi pripravi merila za vso Unijo. V ta namen in kadar je primerno, Komisija sprejme izvedbene akte, s katerimi za nekatere vrste odpadkov določi podrobna merila za enotno uporabo pogojev iz odstavka 1.

Ta podrobna merila zagotovijo visoko raven varovanja okolja in zdravja ljudi ter olajšajo skrbno in preudarno izkoriščanje naravnih virov. Vključujejo:

- a) dopustne vhodne odpadne materiale za postopek recikliranja;
- b) dovoljene postopke in tehnike obdelave;
- c) merila kakovosti za materiale, ki niso več odpadki, pridobljene s postopkom recikliranja v skladu z veljavnimi standardi za proizvode, vključno z mejnimi vrednostmi za onesnaževala, kadar je potrebno;
- d) zahteve za sisteme upravljanja, da se dokaže skladnost z merili za prenehanje statusa odpadka, tudi za nadzor kakovosti in notranje spremljanje ter akreditacijo, kadar je primerno, in
- e) zahtevo za izjavo o skladnosti.

Komisija pri sprejetju teh izvedbenih aktov upošteva ustrezna merila, ki so jih določile države članice v skladu z odstavkom 3, in od vseh meril za izhodišče uporabi tista, ki so najstrožja in v največji meri varujejo okolje.

Komisija je pripravila sklop meril za prenehanje statusa odpadka za prednostne tokove odpadkov. Ta merila so bila določena za:

- odpadno železo, jeklo in aluminij (glej Uredbo Sveta (EU) št. 333/2011)
- stekleni, stekleni drobljenec (glej Uredbo Komisije (EU) št. 1179/2012)
- odpadni baker (glej Uredbo Komisije (EU) št. 715/2013)





3. Kadar merila niso določena na ravni Unije v skladu s postopkom iz odstavka 2, lahko države članice za nekatere vrste odpadkov določijo podrobna merila za uporabo pogojev iz odstavka 1. Ta podrobna merila upoštevajo vse možne škodljive učinke snovi ali predmeta na okolje ali zdravje ljudi, in morajo zadostiti zahtevam, določenim v točkah (a) do (e) odstavka 2.

Države članice Komisijo uradno obvestijo o teh merilih v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535, kadar navedena direktiva tako zahteva.

4. Kadar merila niso bila določena na ravni Unije ali na nacionalni ravni v skladu odstavka 2 ali 3, lahko država članica odloča za vsak primer posebej, ali pa sprejme ustrezne ukrepe, da preveri, da so nekateri odpadki prenehali biti odpadki na podlagi pogojev iz odstavka 1, kar, kadar je potrebno, odraža zahteve iz točk (a) do (e) odstavka 2 in upošteva mejne vrednosti za onesnaževala in možne škodljive učinke na okolje in zdravje ljudi. O teh odločitvah za vsak posamezni primer ni treba obveščati Komisije v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535.

Države članice lahko informacije o odločitvah za vsak posamezni primer in o rezultatih preverjanja, ki so ga opravili pristojni organi, objavijo v elektronski obliki.

5. Fizična ali pravna oseba, ki:

(a) prvič uporablja material, ki je prenehal biti odpadek in ni bil dan na trg, ali

(b) prvič da material na trg po tem, ko je ta prenehal biti odpadek,

zagotovi, da material izpolnjuje ustrezne zahteve iz veljavne zakonodaje v zvezi s kemikalijami in proizvodi. Pogoji iz odstavka 1 morajo biti izpolnjeni, preden se za material, ki je prenehal biti odpadek, začne uporabljati zakonodaja o kemikalijah in proizvodih.

Poleg stranskih proizvodov in prenehanje statusa odpadka, direktiva določa definicijo zasipanja, kjer „**zasipanje**“ pomeni vsak postopek predelave, pri katerem se primerni nenevarni odpadki uporabijo za namene pridobivanja zemljišč na območjih izkopavanja ali za inženirske namene pri urejanju krajine. Odpadki, uporabljeni za zasipanje, morajo nadomestiti neopadne materiale, biti primerni za prej omenjene namene in omejeni na količino, ki je nujno potrebna za uresničitev teh namenov;

Zasipanje je določeno kot snovna predelava. Direktiva namreč določa, da „snovna predelava“ pomeni vsak postopek predelave razen energetske predelave in ponovne predelave v materiale, ki se bodo uporabili kot gorivo ali druga sredstva za pridobivanje energije. Med drugim vključuje pripravo za ponovno uporabo, recikliranje in zasipanje;

Zasipanje ni vključeno v pojem reciklaže, saj direktiva določa, da „recikliranje“ pomeni vsak postopek predelave, pri katerem se odpadne snovi ponovno predelajo v proizvode, materiale ali snovi za prvotni namen ali druge namene. Opredelitev vključuje ponovno predelavo organskih snovi, ne vključuje pa energetske predelave in ponovne predelave v materiale, ki se bodo uporabili kot gorivo ali za zasipanje.





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

BREF²⁹ - Najboljše razpoložljive tehnike za obdelavo odpadkov pri pridobivanju mineralnih surovin, v poglavju 4.1.3.1.3 Uporaba ekstraktivnih materialov, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode za notranje ali zunanje namene Ravnanje z odpadki iz rudarskih in drugih ekstraktivnih dejavnosti (str. 199).

Uporaba ekstraktivnih materialov, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode za notranje ali zunanji nameni zajemajo široko paleto možnih aplikacij, ki lahko vključujejo:

— Uporabo ekstraktivnih materialov, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode za notranje namene v ekstraktivni industriji.

- Sanacijo lokacije (npr. mesto pridobivanja ali mesto ravnanja z rudarskimi odpadki).
- gradbeni nameni (npr. sredstva za dostop strojev, klančine, varnostne barikade, preklade jezovi).
- Vrnitev ekstraktivnih snovi, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode, v izkopne praznine (glej oddelek 4.1.3.1.2).
- Upravljanje ARD (npr. uporaba ekstraktivnih materialov z alkalnimi lastnostmi, kot so dolomitski materiali, kot varovalni materiali).
- Uporaba blata pri vrtanju.
- Uporaba pri predelavi mineralov.

— Uporaba ekstraktivnih materialov, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode za zunanje namene izven ekstraktivne industrije:

- Prodaja na trgu kot gradbeni proizvodi v skladu z Uredbo (EU) št. 305/2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS. Po podatkih MTWR BREF (EC-JRC 2009), možni primeri so:
 - zemeljska dela in gradnja infrastrukture, tj. kot agregat ali polnilo v posebnih aplikacijah, kot so:
 - jezovi in nasipi za ceste, zidovi za zaščito pred hrupom in drugi pomožni deli gradbene infrastrukture;
 - izboljšanje tal in temeljev (izmenjava tal in mehanskih tal izboljšanje;
 - utrjevanje tal z uporabo ekstraktivnih materialov pri predelavi premogovih mineralov in hidravlična veziva;
 - drugi segmenti zemeljske gradnje (npr. nasipi, ponovno polnjenje jarkov cevovodov, krajina modeliranje, urejene stavbe);
 - obloge za gradnjo odlagališč (npr. površinske tesnilne obloge za odlagališča in obloge jaškov vodnjakov);
- hidravlični inženiring:

²⁹ <https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/mining/MWEI%20BREF.pdf>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- polnilni material za opuščene pristaniške bazene;
- gradnja nasipov vzdolž rek;
- razširitev in varnostni ukrepi sistema kanalov.
- Prodaja na trgu kot surovina za različne namene, kot so:
 - proizvodnja cementa (npr. z uporabo ostankov boksita, finih ekstraktivnih materialov iz barita iz predelave rudnin, ki se načeloma šteje za stranske proizvode/proizvode);
 - proizvodnja opek (npr. z uporabo ekstraktivnih materialov iz premogovih mineralov, predelava ali rafiniranje glinice itd., ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode);
 - keramična industrija (npr. z uporabo ekstraktivnih materialov iz predelave premogovih mineralov ali rafiniranje glinice itd., ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode);
 - kot barvilo (npr. z uporabo ekstraktivnih materialov iz aluminijevega oksida, ki rafinirajo v načelo se šteje za stranske proizvode/proizvode);
 - kot vir železovega oksida ali drugih dragocenih kovin ali oksidov (vključno z galijem, redki zemeljski elementi);
 - kot materiali, ki se prodajajo na trgu.
- Uporaba za kmetijske namene, npr. uporaba kalcitnih materialov, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode ali mulj, ki se načeloma štejejo za stranske proizvode/proizvode kot sredstva za izboljšanje tal.

2.2.7 Sodna praksa EU

Pomembna novost, ki jo prinaša zakonodaja o odpadkih z Direktivo 2008/98, je, da predelani odpadki pod določenimi pogoji lahko "prenehajo biti odpadki". Pojem predelave vključuje tako omejitev, saj zajema 'vsak postopek', katerega glavni rezultat je, da odpadki služijo koristnemu namenu tako, da nadomestijo druge materiale, ki bi se sicer uporabili za izpolnitev določene funkcije, ali so odpadki pripravljeni za izpolnitev te funkcije v obratu, v katerem se ta postopek izvaja, ali v širšem gospodarstvu (člen 3(15)). Povedano drugače, kadar predelava pomeni pretvorbo odpadkov v proizvod, proizvod uide pravni ureditvi odpadkov od trenutka, ko uporaba take pravne ureditve ni več upravičena.

Okvirna direktiva o odpadkih je tako uvedla "prenehanje statusa odpadka", ki temelji na ideji, da so funkcionalne značilnosti predelanih odpadkov enake funkcionalnim značilnostim ustreznega proizvoda. Morebitni novi izdelek mora biti "običajno uporabljen za posebne namene"; izpolnjujejo "tehnične zahteve za posebne namene"; in izpolnjujejo obstoječo zakonodajo in standarde, ki veljajo za proizvode. Nenazadnje je treba ugotoviti, da "uporaba snovi ali predmeta ne bo povzročila splošnih škodljivih vplivov na okolje ali zdravje ljudi", in taka zahteva se uporablja, če njihov ekološki odtis ne bi bil večji od ekološkega odtisa ustreznega proizvoda (kljub temu lahko nevarni odpadki prenehajo biti odpadki, če predelava omogoča ponovno uporabo, dovoljeno v skladu z uredbo REACH, glej zadevo C-358/11, Lapin



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

elinkeino-, liikenne-ja ympäristökeskuksen liikenne ja infrastruktuuri-vastuualue v. Lapin luonnonsuojelupiiri ry, § 59 et. naslednje.).

Vsak dvom o tem, ali so ti pogoji izpolnjeni, bi bilo treba vsaj delno ublažiti s sprejetjem meril v odločbah Komisije, "ki določajo vrsto odpadkov, za katere se ta merila uporabljajo", ki vključujejo "mejne vrednosti za onesnaževala", za katera je verjetno, da se bodo sprostila v zvezi s predelavo.

Zadnja sprememba direktive 2008/98/ES iz 2018 v 3. člen dodaja novo točko 17a., po kateri »zasipanje pomeni vsak postopek predelave, pri katerem se primerni nenevarni odpadki uporabijo za namene pridobivanja zemljišč na območjih izkopavanja ali za inženirske namene pri urejanju krajine. Odpadki, uporabljeni za zasipanje, morajo nadomestiti neopadne materiale, biti primerni za prej omenjene namene in omejeni na količino, ki je nujno potrebna za uresničitev teh namenov.« V prilogi II te spremenjene direktive pa je v delu »predelave R5 Recikliranje/pridobivanje drugih anorganskih materialov« dodala obrazložitev, da to zajema »pripravo za ponovno uporabo, recikliranje anorganskih gradbenih materialov, uporabo anorganskih materialov za zasipanje ter čiščenje tal, katerega rezultat je možnost ponovne rabe tal.«

V 38. členu direktive je sicer zapisano, da Komisija oblikuje smernice za opredelitev pojmov komunalni odpadki in zasipanje. Pri oblikovanju smernic pa ne moremo tudi mimo primerov iz sodne prakse Evropskega sodišča na tem področju.

C-6/00 – ASA (27. februar 2002)

Pri vprašanju izvoza 7000 t odpadnega sežigalniškega pepela (nevarni odpadek) iz Gradca v Avstriji v predelavo v opuščeni solni rudnik v Nemčiji, kjer so se material uporabljali za zapolnjevanje rudnika, je sodišče presojalo ali gre za odstranjevanje po D1, D3 ali D12 oz. za predelavo po R5 ali R10. Sodišče je odločilo, da če ima material uporabno vrednost, kjer nadomešča uporabo drugih materialov, ki bi jih morali uporabiti za ta namen in s tem nadomešča naravne vire, se to lahko opredeli kot predelava. EK je k temu dodala, da se pri določenih vrstah uporaba odpadka v njegovi nespremenjeni obliki lahko šteje za predelavo, če se uporablja kot gorivo ali za izboljšanje zemljišč.

C-147/15 Provincia di Bari v Edilizia Mastrodonato srl (21. april 2016)

Tu je šlo za vprašanje uporabe nenevarnih odpadkov za sanacijo kamnoloma, in sicer, ali mora imeti kamnolom dovoljenje za odlaganje v primeru sprejemanja odpadkov jeklarske proizvodnje, gradbenih odpadkov, gipsa iz kemične industrije ter drugih odpadkov na bazi kamna in apna. Poudarjeno je bilo, da je v točki 15 k uvodu Direktive 1999/31/ES o odlaganju odpadkov na odlagališčih zapisano, da v skladu z Direktivo 75/442/EGS regeneracija primernih inertnih ali nenevarnih odpadkov z njihovo uporabo pri prenavljanju in zasipavanju ali pri gradnji ne pomeni nujno odlaganja na odlagališču.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Kot sledi iz sodbe Sodišča EU v zadevi C-147/15, je zasipavanje kamnoloma z odpadki, ki niso rudarski, predelava odpadkov, če pristojne službe ugotovijo, da odpadki služijo koristnemu namenu s tem, da dejansko nadomestijo druge materiale, kar predvsem predpostavlja primernost odpadkov za nadomestitev teh materialov. Sodišče poudarja, da člen 3, točka 15, Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv kot „predelavo“ med drugim opredeljuje vsak postopek, katerega glavni rezultat je, da zadevni odpadki služijo koristnemu namenu, tako da nadomestijo druge materiale, ki bi se sicer uporabili za izpolnitev določene funkcije. Uvodna izjava 19 te direktive se umešča v okvir enake logike, ko navaja, da se pojem „predelave“ na ravni vplivov na okolje od pojma „odstranitve“ razlikuje po nadomestitvi naravnih virov v gospodarstvu. Zato je treba šteti, da ta opredelitev ustreza tisti, ki je bila izoblikovana v sodni praksi Sodišča, in sicer, da je bistvena lastnost postopka predelave odpadkov ta, da je njegov glavni cilj, da lahko imajo odpadki koristno funkcijo, tako da se z njimi nadomesti uporabo drugih materialov, ki bi bili uporabljeni za to funkcijo, kar omogoča ohranitev naravnih virov (*sodba z dne 27. februarja 2002, ASA, C-6/00, EU:C:2002:121, točka 69*). Iz tega sledi, da mora biti prihranek, kar zadeva naravne vire, glavni cilj predelave.

Če je prihranek, kar zadeva naravne vire, le sekundarni učinek postopka, katerega glavni namen je odstranitev odpadkov, pa zaradi tega ne more biti dvomljiva opredelitev tega postopka za odstranitev (*glej v tem smislu sodbo z dne 13. februarja 2003, Komisija/Luksemburg, C-458/00, EU:C:2003:94, točka 43*).

V zvezi s tem je iz člena 3, točki 15 in 19, Direktive 2008/98 razvidno, da je namen prilog I in II te direktive navedba najbolj pogostih postopkov odstranjevanja in predelave, ne pa da se izčrpno navedejo vsi postopki odstranjevanja ali predelave odpadkov v smislu te direktive.

Organ, ki odloča v posamezni zadevi, mora glede na vse upoštevne elemente zadeve v glavni stvari in ob upoštevanju cilja varstva okolja, ki se uresničuje z Direktivo 2008/98, presoditi, ali je namen zasipavanja kamnoloma v prvi vrsti predelava odpadkov, ki niso rudarski in ki so namenjeni za uporabo v okviru tega zasipavanja. To je lahko podano, če se ugotovi, da bi se zasipavanje tega kamnoloma izvedlo, tudi če taki odpadki ne bi bili na voljo in če bi bilo zato treba uporabiti druge materiale (*glej po analogiji sodbo z dne 27. februarja 2002, ASA, C-6/00, EU:C:2002:121, točka 69*).

V tem kontekstu mora organ upoštevati pogoje zasipavanja, zato da bi ugotovil, ali bi se ta postopek izvedel, čeprav ne bi bilo odpadkov, ki niso rudarski. Tako na primer dejstvo, da upravljavec kamnoloma iz postopka v glavni stvari odplačno pridobi te odpadke od proizvajalca ali njihovega imetnika lahko kaže na to, da je glavni cilj zadevnega postopka predelava zadevnih odpadkov (*glej v tem smislu sodbo z dne 13. februarja 2003, Komisija/Luksemburg, C-458/00, EU:C:2003:94, točka 44*).

Poleg tega je zasipavanje rudnika mogoče šteti za postopek predelave, le če so uporabljeni odpadki glede na najnovejša znanstvena in tehnična dognanja primerni za ta namen.

Člena 10(1) in 13 Direktive 2008/98 državam članicam nalagata, da sprejmejo potrebne ukrepe, s katerimi zagotovijo, da se ravnanje z odpadki izvaja na način, ki ne škodi okolju in ne ogroža zdravja ljudi, kar temelji na predpostavki, da lahko odpadki nadomestijo druge materiale pod enakimi pogoji,



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

kar zadeva varstvo okolja (glej po analogiji sodbo z dne 22. decembra 2008, Komisija/Italija, C-283/07, neobjavljena, EU:C:2008:763, točka 61 in navedena sodna praksa).

Glede primernosti uporabe odpadkov za zasipavanje kamnoloma, ki niso rudarski, je iz člena 3(1) in (2), druga, tretja in četrta alineja, Direktive 1999/31 o odlaganju odpadkov na odlagališčih razvidno, da neinertni odpadki ter nevarni odpadki niso primerni za prenavljanje, zasipavanje ali gradnjo. Zato take uporabe neinertnih ali nevarnih odpadkov ni mogoče šteti za predelavo in torej spada na področje uporabe te direktive.

Uporaba neprimernih odpadkov za zasipavanje odkopanih prostorov kamnoloma bi imela znatno bolj škodljive učinke za okolje, kot če bi bil postopek zasipavanja izveden z drugimi materiali. Kot je opozorjeno v uvodni izjavi 19 Direktive 2008/98, pa dejavnosti ni mogoče opredeliti za postopek predelave, če ta opredelitev ne ustreza dejanskim okoljskim vplivom postopka, ki se na podlagi hierarhije ravnanja z odpadki iz člena 4(1) te direktive štejejo za boljše v primeru predelave kot v primeru odstranitve odpadkov.

Glede na navedeno mora organ preveriti, prvič, ali bi družba izvedla zasipavanje odkopanih prostorov svojega rudarskega prostora, čeprav za to ne bi mogla uporabiti odpadkov, ki niso rudarski, in drugič, ali so odpadki, ki se nameravajo uporabiti, primerni za tak postopek zasipavanja. Operacija se lahko opredeli za „predelavo“, le če sta izpolnjena ta kumulativna pogoja.

Primer nemškega predpisa

Uporaba odpadkov, stranskih proizvodov in snovi, ki jim je prenehal status odpadka za gradbene namene - na tem mestu se navezujemo na Nemčijo, ki je že pripravila sklop zakonodaje za uporabo določenih odpadnih tokov tudi za gradnjo. Ta predlog zakonodaje, ki je že bila notificirana na ravni EU, upošteva spremembe omenjene Direktive o odpadkih iz 2018, ki po novem jasneje določa, da so žindre, livarski peski in pepeli stranski proizvodi. Status prenehanja odpadka se pri materialih primernih za agregate uporablja predvsem za zemeljske izkope in reciklirane gradbene odpadke.

Nemška ureditev tako najkvalitetnejše odpadke žindre, livarske peske in pepele šteje za stranske proizvode. V primeru slabše kakovosti pa ti materiali ohranjajo status odpadka, način morebitne vgradnje ali uporabe pa je odvisen od okoljskih (vodovarstveno/ne-vodovarstveno, občutljivo/ne-občutljivo okolje) in drugih pogojev. V nemški uredbi je status prenehanja odpadka rezerviran za zemeljske izkope in reciklirane gradbene materiale. Uredba določa pogoje urejanja degradiranih območij. Mineralni odpadki, ki jih uredba ureja so:

- ločeno zbrani, reciklirani gradbeni odpadki,
- zemeljski izkopi,
- naplavine,
- tolčenec izpod železniških tirov (tirni balast),
- žindre: železarske, jeklarske, livarske kupolne peči,
- livarski peski,
- kotlovni prah kurjenja premoga,



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- elektrofiltrski pepeli kurilnih naprav,
- pepeli sežiganja komunalnih odpadkov.

2.2.7 Kdaj je potrebna registracija REACH?

Material, ki je bil pridobljen s predelavo, je najprej treba opredeliti kot snov, zmes ali izdelek ter preveriti delež nečistoč, ki ga vsebuje. Posamezna snov lahko vsebuje do 20 % nečistoč, če jih je več, je treba material opredeliti kot zmes. Če je predelana oziroma reciklirana snov že registrirana in so na voljo ustrezne informacije o varnosti, ponovna registracija ni potrebna (npr. reciklirane kovine, steklo in papir). Snovi iz izdelkov praviloma ni treba registrirati, razen, če se le-te iz njih namenoma sproščajo ali so snovi, ki so na posebnem seznamu snovi, opredeljenih kot skrb vzbujajoče. Sorodna uporaba, različne razvrstitve Predelani agregati iz odpadkov gradnje in rušenja imajo praviloma status izdelka in naknadna registracija ni potrebna. Velja namreč, da oblika in površina delca agregatov določata njegovo funkcijo uporabe v večji meri kakor njegova kemijska sestava. Nasprotno velja za žlindre, ki nastajajo pri proizvodnji železa in jekla in drugih metalurških procesih. Te so praviloma opredeljene kot snovi z neznano ali spremenljivo sestavo, ker je njihova kemijska sestava pomembnejša od oblike in površine. Za tovrstne predelane snovi je potrebna registracija. Podobno velja za elektrofiltrski pepel. Iz postopkov registracije so izvzeti nekateri naravni materiali in njihovi reciklirani ali predelani materiali, kot so naravni kamen, ki ni bil kemijsko spremenjen ter ne izpolnjuje kriterijev za razvrstitev v nevarne snovi. Uredba REACH ima specifične definicije za snovi, zmesi in izdelke, ki se razlikujejo od običajnega razumevanja teh pojmov. Vrednotenje predelanih oz. recikliranih materialov mora potekati od primera do primera, pri čemer priporočamo uporabo smernic Evropske agencije za kemikalije o odpadkih in predelanih snoveh.

- Snov: pomeni kemijski element in njegove spojine v naravnem stanju ali pridobljene s kakršnim koli proizvodnim procesom, vključno z vsemi dodatki, potrebnimi za ohranitev njene obstojnosti, in vsemi nečistotami, ki nastanejo pri uporabljenem procesu, ne vključuje pa topil, ki se lahko izločijo, ne da bi to vplivalo na obstojnost snovi ali spremenilo njeno sestavo.
- Zmes: pomeni zmes ali raztopino, sestavljeno iz dveh ali več snovi.
- Izdelek: pomeni predmet, ki med proizvodnjo dobi posebno obliko ali površino, ki bolj določa njegovo funkcijo kot njegova kemična sestava. Podjetja morajo za delovanje v skladu z uredbo REACH (registracija, evalvacija, avtorizacija in omejevanje kemikalij) opredeliti in upravljati tveganja, povezana s snovmi, ki jih proizvajajo in tržijo v EU. Evropski agenciji za kemikalije morajo dokazati, kako se lahko snovi varno uporabljajo, uporabnikom pa morajo posredovati ukrepe za obvladovanje tveganja. Uredba od 1. junija 2007 velja neposredno v vseh državah članicah.

Kakor hitro snovi »preneha status odpadka«, zahteve uredbe REACH praviloma veljajo enako kot za kateri koli drugi material.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



2.2.8 Zakon o varstvu okolja – Okoljevarstvena dovoljenja in priglašene dejavnosti

Pravne osebe, ki se ukvarjajo s predelavo ali odstranjevanjem odpadkov morajo pridobiti okoljevarstveno dovoljenje za to izvajanje te dejavnost. Glede na zmogljivosti naprav je to lahko okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje naprave, ki povzroča industrijske emisije (110 člen ZVO-2) ali Okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje druge naprave in dejavnosti (126 člen ZVO-2).

Pravna ali fizična oseba, ki opravlja dejavnost zbiranja odpadkov ali dejavnost prevoznika odpadkov, trgovca z odpadki ali posrednika odpadkov, mora za opravljanje te dejavnosti pridobiti odločbo o dovolitvi opravljanja priglašene dejavnosti.

Podrobne vsebine vloge in potek postopka za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje naprave, ki povzroča industrijske emisije ureja Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije (Uradni list RS, št. 68/22).

Podrobne vsebine vloge in potek postopka za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje druge naprave in dejavnosti ter določbe o dovolitvi opravljanja priglašene dejavnosti ureja Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/22)³⁰.

Zakon o varstvu okolja določa pogoje za stranske proizvode in za prenehanje statusa odpadka. Pogoji za prenehanje statusa odpadka so lahko opredeljeni z uredbo EU ali predpisom vlade oziroma v okoljevarstvenem dovoljenju iz 110. ali 126. člena zakona za vsak primer predelave odpadkov za vsako predelano snov ali predmet.

V uredbi o odpadkih 7. člen določa podrobnejše pogoje, ki veljajo za stranske proizvode:

- (1) Snov ali predmet, ki nastane pri proizvodnem procesu, katerega glavni namen ni proizvodnja te snovi ali predmeta (v nadaljnjem besedilu: ostanek proizvodnje), je stranski proizvod in ne odpadek, če so izpolnjeni naslednji pogoji:
 1. nadaljnja uporaba tega ostanka proizvodnje je zagotovljena in ne le mogoča;
 2. ta ostanek proizvodnje se lahko neposredno uporabi brez kakršne koli nadaljnje obdelave, razen običajnih industrijskih postopkov;
 3. ta ostanek proizvodnje se proizvaja kot sestavni del proizvodnega procesa in
 4. ta ostanek proizvodnje izpolnjuje zahteve, določene za njegovo uporabo s predpisi, ki urejajo proizvode, kemikalije, varstvo okolja in varovanje človekovega zdravja, nadaljnja uporaba tega ostanka proizvodnje pa ne bo škodljivo vplivala na okolje in zdravje ljudi.
- (2) Snov ali predmet iz prejšnjega odstavka ni ostanek proizvodnje, če bi proizvajalec lahko proizvedel glavni proizvod brez proizvodnje te snovi ali predmeta, vendar se je odločil nasprotno. Snov ali predmet iz prejšnjega odstavka prav tako ni ostanek proizvodnje, če je proizvajalec namerno spremenil proizvodni proces tako, da ima ta snov ali predmet posebne tehnične lastnosti.
- (3) Šteje se, da je pogoj iz 1. točke prvega odstavka tega člena izpolnjen, če:
 1. za ostanek proizvodnje dolgoročno obstaja trg in
 2. je ostanek proizvodnje dejansko uporaben in se tudi uporabi v celoti,

³⁰ <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-1772>





3. se ostanek proizvodnje pred nadaljnjo uporabo ne skladišči dlje kot 18 mesecev.
- (4) Imetnik ostanka proizvodnje dokazuje izpolnjevanje pogoja iz 1. točke prvega odstavka tega člena s pogodbo z nadaljnjim uporabnikom o prodaji tega stranskega proizvoda ali s strokovno analizo trga, iz katere je razvidno, da ima ta stranski proizvod dolgoročno zagotovljeno trženje.
- (5) Šteje se, da je pogoj iz 2. točke prvega odstavka tega člena izpolnjen, če so običajni industrijski postopki, ki jih je treba izvesti za neposredno uporabo ostanka proizvodnje, sestavni del proizvodnega procesa iz 3. točke prvega odstavka tega člena, ne glede na to, ali se ti postopki izvedejo v proizvodni enoti proizvajalca ali uporabnika ostanka proizvodnje ali druge osebe, ki zanj izvede te postopke.
- (6) Med običajne industrijske postopke iz prejšnjega odstavka se štejejo spiranje, sušenje, homogenizacija, nadzor nad kakovostjo ali drugi industrijski postopek, ki je potreben zaradi spremembe velikosti ali oblike materiala, homogenizacije ali vsebnosti vlage, ne štejejo pa se postopki, ki se izvedejo zaradi izločitve neželenih ali nevarnih snovi od ostanka proizvodnje.
- (7) Imetnik ostanka proizvodnje dokazuje izpolnjevanje pogoja iz petega odstavka tega člena s tehnično dokumentacijo o proizvodnem procesu (tehnološko shemo proizvodnega procesa), iz katere je razvidno, da so običajni industrijski postopki iz prejšnjega odstavka sestavni del tega proizvodnega procesa.
- (8) Šteje se, da je pogoj iz 3. točke prvega odstavka tega člena izpolnjen, če je iz tehničnih značilnosti proizvodnega procesa razvidno, da se ta ostanek proizvodnje proizvaja kot sestavni del proizvodnega procesa.
- (9) Šteje se, da je pogoj iz 4. točke prvega odstavka tega člena izpolnjen, če uporaba tega ostanka proizvodnje ni prepovedana ter so izpolnjene zahteve in predpisani pogoji za dajanje proizvoda na trg iz:
1. predpisov, ki urejajo splošno varnost proizvodov, in predpisov, ki urejajo tehnične zahteve za proizvode in gradbene proizvode, če zahteve iz teh predpisov veljajo za ta ostanek proizvodnje,
 2. predpisov, ki urejajo varstvo okolja in varovanje človekovega zdravja, ter
 3. Uredbe (ES) št. 1907/2006 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH), o ustanovitvi Evropske agencije za kemikalije ter spremembi Direktive 1999/45/ES ter razveljavitvi Uredbe Sveta (EGS) št. 793/93 in Uredbe Komisije (ES) št. 1488/94 ter Direktive Sveta 76/769/EGS in direktiv Komisije 91/155/EGS, 93/67/EGS, 93/105/ES in 2000/21/ES (UL L št. 396 z dne 30. 12. 2006, str. 1), zadnjič popravljene s Popravkom (UL L št. 83 z dne 10. 3. 2022, str. 64), (v nadaljnjem besedilu: Uredba 1907/2006/ES), če zahteve iz nje veljajo za ta ostanek proizvodnje.
- (10) Imetnik ostanka proizvodnje mora ministrstvu ali pristojnemu inšpektorju predložiti dokazila o izpolnjevanju pogojev iz prvega odstavka tega člena, če to zahteva ministrstvo ali inšpektor.

Medtem, ko 8. člen določa merila za prenehanje statusa odpadka, kjer:

- (1) Odpadkom preneha status odpadka po končanju recikliranja ali drugačne predelave, in če so izpolnjeni pogoji iz zakona, ki ureja varstvo okolja, ter merila na podlagi teh pogojev, pri čemer se v





primeru, ko merila niso določena s posebnim predpisom, izdanim na podlagi zakona, ki ureja varstvo okolja, ali na podlagi izvedbenega predpisa Evropske unije, določijo za vsak primer predelave odpadkov v predelano snov ali predmet posebej. Pogoji, da za predelano snov ali predmet obstaja trg ali povpraševanje, se dokazuje s pogodbo, pismom o nameri, naročilom, računom ali drugim dokazilom o uporabi predelane snovi ali predmeta, razen ko predelovalec odpadkov predelano snov ali predmet uporabi sam.

- (2) Ministrstvo v okoljevarstvenem dovoljenju iz prvega odstavka 38. člena te uredbe, poleg vsebine iz 41. člena te uredbe, za vsak primer predelave odpadkov in za vsako predelano snov ali predmet določi merila za prenehanje statusa odpadka po postopku v skladu zakonom, ki ureja varstvo okolja, in v skladu s tem členom.
- (3) Ministrstvo v okoljevarstvenem dovoljenju iz prvega odstavka 38. člena te uredbe poleg ostalih meril iz prejšnjega odstavka določi tudi nabor onesnaževal in dopustne vsebnosti teh onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta, če bosta uporabljena v zunanjem okolju in izpostavljena atmosferskim vplivom ter imata lastnost izluževanja.
- (4) Analizo izlužkov iz prejšnjega odstavka na zahtevo vlagatelja vloge za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja iz prvega odstavka 38. člena te uredbe izdelata oseba z akreditacijo po SIST EN ISO/IEC 17025 na podlagi analize izlužkov izhodiščnih parametrov ali izhodiščnih in dodatnih izhodiščnih parametrov, določenih v Prilogi 5, ki je kot priloga sestavni del te uredbe, ter v skladu z navodili za določitev onesnaževal, ki so določene v Prilogi 5 uredbe.
- (5) Za spremljanje izlužkov onesnaževal za čas nameščanja ali vgradnje hidravlično vezane predelane snovi ali predmeta v zunanje okolje ali hidravlično nevezane predelane snovi ali predmeta, ki ga vgrajuje predelovalec odpadkov sam, ministrstvo v okoljevarstvenem dovoljenju iz prvega odstavka 38. člena te uredbe na podlagi predloga za spremljanje vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta določi obveznost izvajanja analiz izlužkov enkrat letno.
- (6) Če se v primeru iz prejšnjega odstavka v enem koledarskem letu namesti ali vgradi več kot 5.000 ton predelane snovi ali predmeta, je treba za vsakih nadaljnjih 5.000 ton nameščene ali vgrajene predelane snovi ali predmeta izdelati še po eno analizo izlužka. Ne glede na prejšnji stavek se v primeru, da se v enem koledarskem letu namesti ali vgradi več kot 60.000 ton predelane snovi ali predmeta, izdelata največ 12 analiz izlužka letno, pri čemer se analize enakomerno razporedijo čez koledarsko leto. Vzorčenje predelane snovi ali predmeta za namen izdelave analize izlužkov se izvede po začetku nameščanja ali vgradnje predelane snovi ali predmeta v zunanje okolje, in sicer na lokaciji nameščanja ali vgradnje po 48 urah po izvedenem nameščanju ali vgradnji predelane snovi ali predmeta v zunanje okolje. Če analiza izlužkov iz prejšnjega stavka pokaže, da so v okoljevarstvenem dovoljenju določene dopustne vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta presežene, mora imetnik okoljevarstvenega dovoljenja prenehati nameščanje ali vgradnjo predelane snovi ali predmeta. O tem mora nemudoma obvestiti inšpekcijo, pristojno za varstvo okolja, ter iz zunanjega okolja takoj odstraniti del predelane snovi ali predmeta, za katere je analiza izlužkov pokazala presežene dopustne vsebnosti onesnaževal.





- (7) Predlog za spremljanje vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta v času vgradnje ali nameščanja v zunanje okolje izdela oseba iz četrtega odstavka tega člena na zahtevo vlagatelja vloge za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja iz prvega odstavka 38. člena te uredbe. Če oseba iz četrtega odstavka tega člena na podlagi analize izlužkov ugotovi, da posamezni parameter onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe ne presega 30 % od dopustnih vsebnosti onesnaževal glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in glede na območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 uredbe, lahko predlaga opustitev spremljanja vsebnosti določenih onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta. Če nobeden od parametrov onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe ne presega 30 % od dopustnih vsebnosti onesnaževal glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in glede na območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 uredbe, pa lahko namesto predloga za spremljanje vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta izdela mnenje, v katerem navede in utemelji, da spremljanje izlužkov onesnaževal v času vgradnje ali nameščanja v zunanje okolje ni potrebno.
- (8) Analiza izlužkov iz četrtega odstavka tega člena in predlog za spremljanje vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta ali mnenje iz prejšnjega odstavka tega člena morata biti priložena vlogi za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja.
- (9) Predelovalec lahko proda ali preda predelano snov ali predmet, ki mu je status odpadka prenehal na podlagi prvega odstavka tega člena in gre za hidravlično nevezano snov ali predmet novemu lastniku le v primeru, če iz analize izlužka iz četrtega odstavka tega člena in mnenja iz šestega odstavka tega člena izhaja, da nobeden od parametrov ne presega dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in glede na območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 uredbe.
- (10) Predelovalec lahko predelano snov ali predmet, ki mu je status odpadka prenehal na podlagi prvega odstavka tega člena in gre za hidravlično vezano snov ali predmet, proda ali preda novemu lastniku le, če iz analize izlužka iz četrtega odstavka tega člena in mnenja iz šestega odstavka tega člena izhaja, da nobeden od parametrov ne presega 30 % od dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in glede na območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe.
- (11) V primeru iz devetega in prejšnjega odstavka tega člena mora predelovalec odpadkov novemu lastniku predati tudi kopijo okoljevarstvenega dovoljenja, v katerem je določeno območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 te uredbe glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in na katerem je dopustna vgradnja predelane snovi ali predmeta, skupaj s kopijo analize izlužka in mnenja.
- (12) V primeru iz devetega in desetega odstavka tega člena mora analize izlužkov predelane snovi ali predmeta zagotavljati predelovalec odpadkov, pri čemer se smiselno uporabljajo določbe četrtega do šestega odstavka tega člena in Priloge 5 uredbe.
- (13) Če predelovalec proda ali preda predelano snov ali predmet v skladu s prejšnjim odstavkom, novemu lastniku ni treba izvajati analize izlužkov vgrajene predelane snovi ali predmeta iz četrtega odstavka tega člena.





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- (14) Na območjih, ki so s predpisom Vlade Republike Slovenije (v nadaljnjem besedilu: Vlada) določena kot degradirano okolje, se lahko v zunanje okolje namešča ali vgrajuje predelane snovi in predmete le v primeru, če takšno nameščanje ali vgradnja predstavlja ukrep za izboljšanje kakovosti degradiranega okolja, določen s programom ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja na tem območju, ki ga v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja, pripravita Vlada in občina, na območju katere se nahaja degradirano območje. V primeru iz prejšnjega stavka je za onesnaževala iz Priloge 5 uredbe, zaradi katerih je območje določeno kot degradirano, potrebno izvajati analizo izlužkov iz četrtega odstavka tega člena ne glede na to, ali presegajo ali ne presegajo 30 % od dopustnih vsebnosti onesnaževal glede na lastnosti predelane snovi ali predmeta in glede na območje, na katero se nanašajo dopustne vsebnosti onesnaževal iz Priloge 5 uredbe (slika 7).



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

DOPUSTNE VSEBNOSTI ZA ONESNAŽEVALA V NJIHOVIH IZLUŽKIH ZA PREDELANE SNOVI ALI
PREDMETE, KI BODO UPORABLJENI V ZUNANJEM OKOLJU IN IZPOSTAVLJENI
ATMOSFERSKIM VPLIVOM IN IMAJO LASTNOST IZLUŽEVANJA

Preglednica: Dopustne vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta

		Dopustne vsebnosti onesnaževal v izlužkih predelane snovi ali predmeta pri L/S = 10 l/kg v [mg/kg suhe snovi]		
Parameter	Izražen kot	Na območju brez varstvenih režimov po predpisih o vodah	Na območju brez varstvenih režimov po predpisih o vodah, če je povprečna vodoprepustnost predelanih snovi ali predmetov $\leq 10^{-9}$ m/s ¹⁾	Na vodovarstvenih območjih
Izhodiščni parametri				
kadmij	Cd	0,025	0,04	0,0025
baker	Cu	0,5	2	0,05
nikelj	Ni	0,4	0,5	0,08
svinec	Pb	0,5	0,6	0,035
cink	Zn	2	3,5	0,35
celotni krom	Cr	0,5	0,6	0,05
krom ⁶⁺	Cr	0,1	0,15	0,005
živo srebro	Hg	0,005	0,01	0,001
kobalt	Co	0,03	0,5	0,003
molibden	Mo	0,5	1	0,1
antimon	Sb	0,3	0,5	0,03
selen	Se	0,6	1	0,06
barij	Ba	20	20	1
arzen	As	0,1	0,4	0,01
fluoridi	F	10	10	1
kloridi	Cl	800	1000	80
sulfati	SO ₄	2500 ^{a)}	5000 ^{a)}	500 ^{a)}
ogljikovodiki C10-C40 (mineralna olja)		5 ^{b)}	5 ^{b)}	0,5 ^{b)}
kloroalkani, C 10-13 (CAS št. 85535-84-8)		0,04 ^{c)}	0,05 ^{c)}	0,01 ^{c)}
heksabromociklododekani (HBCDD) ²⁾		0,02 ^{c)}	0,025 ^{c)}	0,002 ^{c)}
di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (CAS št. 117-81-7)		0,01 ^{c)}	0,015 ^{c)}	0,001 ^{c)}
adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	Cl	0,5 ^{d)}	0,5 ^{d)}	0,05 ^{d)}
lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (BTX)		0,1 ^{e)}	0,1 ^{e)}	0,01 ^{e)}
benzen		0,1 ^{e)}	0,1 ^{e)}	0,01 ^{e)}
etilbenzen		0,1 ^{e)}	0,1 ^{e)}	0,01 ^{e)}

Slika 7: Priloga 5 Uredbe o odpadkih³¹

³¹ https://www.uradni-list.si/files/RS_-2022-077-01772-OB~P005-0000.PDF



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Poglavje 3: KROŽNOST V GRADBENIŠTVU

3.1 UVOD

Za zagotavljanje krožnosti v gradbeništvu, to je zagotavljanje čim daljše življenjske dobe materialov in proizvodov ter gradbenih objektov (stavb ali infrastrukturnih objektov) samih, uporabljamo različne principe krožnosti, ki so omenjeni v prvem poglavju.

Najpogostejša možnost danes je še vedno recikliranje, saj gradbeništvo ustvarja velike količine odpadkov (skoraj 50 % vseh izkopanih surovin v Evropi konča v gradbeništvu, gradbeništvo pa prav tako proizvaja več kot 35 % odpadkov v Evropi)³². Z upoštevanjem ekodizajn principov načrtovanja proizvodov in objektov ter povečane transparentnosti in sledljivosti materialov in proizvodov, s pomočjo digitalnih orodij (npr. gradbenega informacijskega modeliranja, angl. Building Information Modelling – BIM), digitalnih potni listov), avtomatizacijo gradnje ter novih materialov z daljšo življenjsko dobo in manjšim okoljskim odtisom pa pričakujemo, da bo vse več ponovne uporabe proizvodov, obnove stavb in njenih sklopov oz. na splošno večje fleksibilnosti upravljanja gradbenih objektov s podaljšano življenjsko dobo.

V tem poglavju obravnavamo v prvem delu različne zakonodajne vidike krožnega gradbeništva, v drugem govorimo o trajnostni gradnji v okviru zelenega javnega naročanja ter o okoljskem vrednotenju v življenjskem ciklusu, v zadnjem delu pa o dobrih praksah krožnega gradbeništva v Sloveniji in drugod.

3.2 ZAKONODAJA

Za boljše upravljanje z odpadki in preprečevanja odpadkov, vezanih na gradbeni sektor, je potrebno upoštevati več zakonodajnih področij, od okoljske zakonodaje, ki pokriva področje ravnanje z odpadki ter stranskih proizvodov, odvisno več postopkov, do zakonodaje od gradbenih proizvodov in zakonodaje o graditvi gradbenih objektov (slika 8).

Tako npr. lahko govorimo o:

- uporabi odpadka na samem gradbišču (npr. Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih³³),
- vnosu gradbenega odpadka v tla (Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov³⁴), pri čemer je pri vnosu potrebno, v primeru, da gre za gradbeni objekt oz. je predvidena gradnja na takšnih tleh, upoštevati vse zahteve stroke ter izpolnjevati bistvene zahteve za gradbene objekte, ki jih predpisuje Gradbeni zakon (GZ-1³⁵),

³² https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/buildings-and-construction_en

³³ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4788>

³⁴ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4791>

³⁵ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8244>





- prenehanju statusa odpadka ³⁶ (ZVO-2, člena 29 in 30^[OBJ]) ter vgradnja gradbenega materiala v skladu z Gradbenim zakonom,
- prenehanju statusa odpadka v vsakem primeru posebej ali v skladu z nacionalnimi (ZVO-2, člena 29 in 30³⁷) ali v skladu z harmonizirami merili ter vgradnja gradbenega proizvoda, ki je dan na trg v Sloveniji v skladu z Zakonom o gradbenih proizvodih – neharmonizirano področje dajanja gradbenega proizvoda na trg v Sloveniji (ZGPro-1³⁸) in vgrajen v skladu z GZ-1,
- prenehanju statusa odpadka v vsakem primeru posebej ali v skladu z nacionalnimi (ZVO-2, člena 29 in 30³⁹) ali v skladu z harmonizirami merili ter vgradnja gradbenega proizvoda, ki je dan na trg v skladu z evropsko uredbo Uredbo (EU) 3110/24 ⁴⁰(do objave noveliranih tehničnih specifikacij v skladu s to Uredbo, veljajo deloma določila Uredbe (EU) 305/2011⁴¹) – harmonizirano področje dajanja gradbenega proizvoda na skupni evropski trg) in vgrajen v skladu z GZ-1,
- stranskem proizvodu, ki je pridobil tak status v skladu z Zakon⁴² o varstvu okolja (ZVO-2^[OBJ]) (glej str. 40), , ter je dan na nacionalni trg ali skupni evropski trg in vgrajen, kot je navedeno zgoraj, pri čemer pa snov nima statusa odpadka.

Navedene možnosti ne izključujejo drugih postopkov oziroma se lahko spreminjajo, je pa razlaga postopkov v domeni samega pripravljavca zakonodaje in so navedeni primeru na tem mestu zgolj opisne narave.

³⁶ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>

³⁷ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>

³⁸ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO6535>

³⁹ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>

⁴⁰ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj/eng>

⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/305/oj/eng>

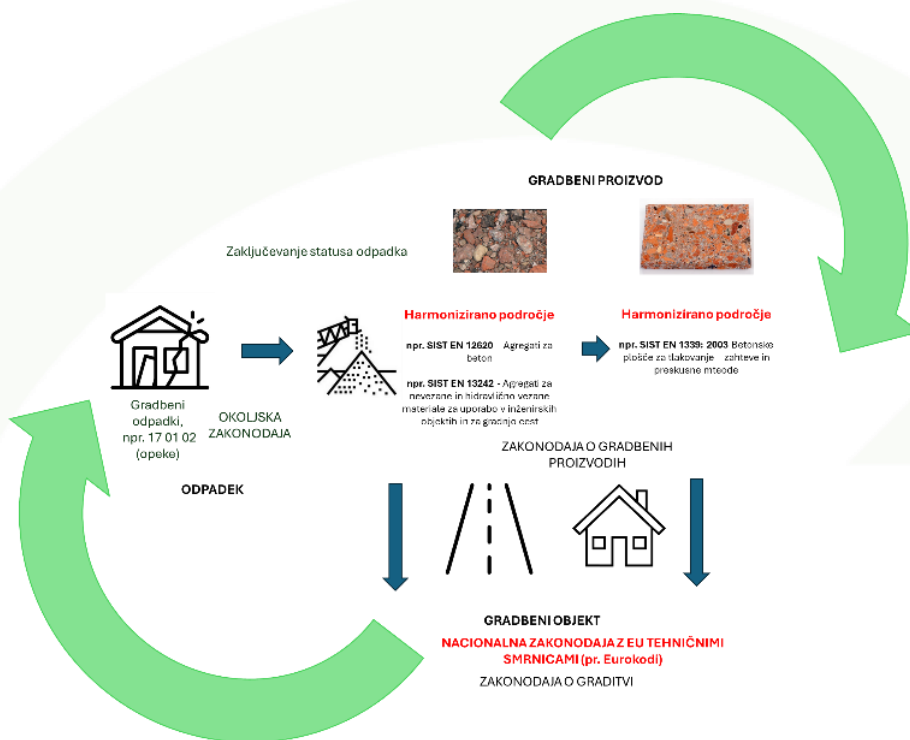
⁴² <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 8: Shematski prikaz kroženja tokov v gradbeništvu ter možne zakonodajne smeri za zmanjšanje količine gradbenih odpadkov z uporabo v gradbenem objektu.

3.2.1 Dajanje gradbenih proizvodov na trg

Gradbeni proizvod pomeni vsak proizvod ali sklop proizvodov, ki je proizveden in dan na trg za trajno vgradnjo v gradbene objekte ali njihove dele ter katerega lastnosti spremenijo lastnosti gradbenih objektov glede na osnovne zahteve za gradbene objekte⁴³.

Dajanje proizvodov na trg poteka na t.i. **harmoniziranem področju** (dajanje gradbenega proizvoda na skupni EU trg) ter **neharmoniziranem področju** (to je dajanje gradbenih proizvodov na slovenski trg). V prvem primeru ureja dajanje na trg **Uredba EU 2024/3110** o določitvi harmoniziranih pravil za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Uredbe (EU) št. 305/2011, deloma zaradi prehodnega obdobja pa hkrati še vedno velja **Uredba EU št. 305/2011** o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS ter veljavne (v uradnem listu EU objavljene harmonizirane tehnične specifikacije). V primeru

⁴³ <https://www.gov.si/teme/gradbeni-proizvodi/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

neharmoniziranega področja ureja dajanje gradbenih proizvodov na trg Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1)⁴⁴.

EU UREDBA O GRADBENIH PROIZVODIH

Evropska unija je 18. decembra 2024 objavila novo Uredbo (EU) 2024/3110 o določitvi harmoniziranih pravil za trženje gradbenih proizvodov, ki nadomešča dosedanja Uredbo (EU) št. 305/2011. S tem je bil posodobljen pravni okvir za zagotavljanje enotnih pravil za dostop gradbenih proizvodov na notranji trg EU, z namenom odprave trgovinskih ovir med državami članicami.

Ocena izvajanja Uredbe (EU) št. 305/2011, poročilo katere je leta 2019 izdala Evropska komisija⁴⁵, je razkrila pomanjkljivosti, zlasti na področju standardizacije in nadzora trga. Ugotovljena so bila tudi neskladja z drugo zakonodajo ter potreba po zmanjšanju upravnega bremena za gospodarske subjekte.

V skladu s tem, nova EU uredba o gradbenih proizvodih (3110/2024) med drugim bolj poudarja področje trajnostnosti in krožnega gospodarstva, kot so npr. obvezno poročanje o okoljskih lastnostih proizvoda, ponovna uporaba, ponovna izdelava ter recikliranje gradbenih proizvodov, zmanjševanje ogljičnega odtisa ter nizko-ogljicne gradbene objekte. Prav tako je nova uredba ena izmed prvih področnih uredb, ki vpeljuje digitalne potne liste, večjo digitalizacijo (npr. strojno branje informacij o tokovih tekom cele dobavne verige in elektronske izjave o lastnostih in skladnosti za vse uporabnike) ter boljši dostop do informacij.

Ponovna uporaba gradbenih proizvodov

Večja ponovna uporaba gradbenih proizvodov je del prehoda na bolj krožno gospodarstvo ter zmanjšanja okoljskega in ogljičnega odtisa gradbeništva. Trg rabljenih gradbenih proizvodov je trenutno slabo razvit, zahteve za gradbene proizvode, ki so bili že uporabljeni, pa se med državami članicami zelo razlikujejo.

EU je že v Uredbo (EU) 305/2011 vpeljala novo osnovno zahtevo za gradbene objekte številka 7: Trajnostna raba naravnih virov. Ta zahteva pravi, da morajo biti »gradbeni objekti načrtovani, grajeni in zrušeni tako, da je raba naravnih virov trajnostna in da se zagotovi predvsem naslednje: (a) ponovna uporaba ali možnost recikliranja gradbenih objektov, gradbenega materiala in delov po zrušenju; (b) trajnost gradbenih objektov; in (c) uporaba okoljsko združljivih surovin in sekundarnih materialov v gradbenih objektih.« Ena izmed večjih kritik Uredbe iz 305/2011 je bila ravno ta, da te bistvene zahteve nadalje ni obravnavala v harmoniziranih tehničnih specifikacijah.

Uredba (EU) 305/2011 je predpisovala, da »Izjava lastnosti gradbenega proizvoda mora vsebovati po potrebi tudi informacij o vsebnosti nevarnih snovi v gradbenem proizvodu, da bi izboljšali možnosti za

⁴⁴ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO6535>

⁴⁵ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37827>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



trajnostno gradbeništvo in olajšali razvoj okolju prijaznih proizvodov« ter da je potrebno »še naprej raziskovati posebno potrebo po informacijah o vsebnosti nevarnih snovi v gradbenih proizvodih, da bi dopolnili vrsto vključenih snovi ter tako zagotovili visoko raven varovanja zdravja in varnosti delavcev, ki uporabljajo gradbene proizvode, in uporabnikov gradbenih objektov, tudi kar zadeva zahteve po recikliranju in/ali ponovni uporabi delov ali materialov».

V Uredbi (EU) 3110/2024 se zahteve v zvezi s trajnostno rabo naravnih virov (Priloga 1, Zahteva 8) v gradbenih objektih še razširijo in sicer na način, da se »gradbeni objekti in vsi njihovi deli načrtujejo, gradijo, uporabljajo, vzdržujejo in razgradijo ali rušijo tako, da je uporaba naravnih virov v njihovem celotnem življenjskem ciklu trajnostna in zagotavlja naslednje: (a) z viri čim bolj gospodarno uporabo surovin in sekundarnih materialov z visoko okoljsko trajnostnostjo; (b) zmanjšanje celotne količine uporabljenih surovin na najmanjšo možno; (c) zmanjšanje celotne količine sive energije na najmanjšo možno; (d) zmanjšanje količine nastalih odpadkov; (e) zmanjšanje celotne porabe pitne in nepitne vode; (f) čim večja ponovna uporaba ali možnost recikliranja celih gradbenih objektov ali njihovih delov in njihovega gradbenega materiala po razgradnji ali zrušenju; (g) enostavnost razgradnje.

Določene pa so tudi nove zahteve za gradbene proizvode, med katere spadajo okoljske zahteve za proizvode (»Okolje je povezano s pridobivanjem in proizvodnjo materialov, proizvodnjo proizvoda, prevozom materialov in proizvodov, njihovim vzdrževanjem, možnostjo, da čim dlje ostane v krožnem gospodarstvu, in njihovo fazo ob koncu življenjske dobe.«), Priloga 3.

Uredba (EU) 3110/2024 glede ponovne uporaba predvideva dolgoročno harmonizacijo rabljenih proizvodov z vpeljavo namenskih harmoniziranih tehničnih specifikacij na podlagi Uredbe (EU) 3110/2024. Hkrati se za proizvode, ki se neposredno ponovno uporabijo v gradbenem objektu, ne bi smelo šteti, da so ponovno dani na trg, zato zanje ne bi smel veljati noben ukrep na podlagi Uredbe (EU) 3110/2024. Uredba tudi ne sme posegati na področje uporabe in opredelitve odpadkov na podlagi Direktive 2008/98/ES⁴⁶.

Rabljen proizvod je definiran v Uredbi (EU) 3110/2024 kot proizvod, ki ni odpadki ali je prenehal biti odpadki v skladu z Direktivo 2008/98/ES in ki je bil vsaj enkrat vgrajen v gradbeni objekt. Izpolnjena mora biti tudi pogoj, da ni bil predmet postopka, ki presega postopke preverjanja, čiščenja ali popravila, s katerimi se proizvodi ali sestavni deli proizvodi pripravijo za ponovno uporabo v gradbeništvo brez kakršnekoli druge predelave ali pa je bil opravljen pomemben postopek preobrazbe, ki presega postopke preverjanja, čiščenja in popravljanja in za katerega se v skladu z veljavno harmonizirano tehnično specifikacijo šteje, da je nebiten za lastnosti proizvoda. V Uredbi so razložene tudi definicije kot so popravilo gradbenega proizvoda, vzdrževanje ter predelani proizvod. Informacije o možnostih ponovne uporabe in predelava proizvodih bi naj bile na razpolago tudi v digitalnem potnem listu.

⁴⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex:32008L0098>





Kot zaključek lahko povemo, da nova EU Uredba sicer posodablja zahteve v zvezi s krožnostjo gradbenih proizvodov in objektov, vendar bo večina dela potekala šele v naslednjih letih s pripravo novih tehničnih specifikacij za posamezne skupine gradbenih proizvodov oz. z izdajo namenskih harmoniziranih tehničnih specifikacij.

Digitalni potni list proizvoda in gradbeni proizvodi

Z Uredbo (EU) 2024/1781 o vzpostavitvi okvira za določitev zahtev za okoljsko primerno zasnovano trajnostnih proizvodov (angleško Ecodesign for Sustainable Products Regulation – ESPR⁴⁷) je Evropska unija prvič uvedla pojem digitalnega potnega lista proizvoda (angleško Digital Product Passport – DPP) (slika 5), kot obvezno digitalno orodje za zagotavljanje preglednih, strukturiranih in standardiziranih informacij o izdelkih ter zahteve v zvezi z njim, kot so npr. edinstvena identifikacijska oznaka DPP, fizična prisotnost nosilca podatkov na izdelku, njegovi embalaži ali dokumentaciji, ki je priložena izdelku, odprtost in interoperabilnost podatkov, in ostali. Tak pristop omogoča boljšo preglednost in sledljivost proizvodov ter preverljivost podatkov, vključno z okoljskimi lastnostmi, kar je del evropskih politik kot je npr. Evropski zeleni dogovor (slika 9).

⁴⁷ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401781





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 9: Digitalni potni list proizvoda z vidika evropskih politik in zakonodaje (prirejeno po Malmros, 2025⁴⁸)

Uredba (EU) 3110/2024 je pripravljena v skladu z okvirom Uredbe (EU) 2024/1781, pri čemer so njene določbe prilagojene sektorskim posebnostim gradbenim proizvodov, zato se tudi za področje DPP uporablja Uredba (EU) 3110/2024.

Določbe o uvedbi DPP gradbenih proizvodov podaja poglavje 10 nove uredbe (členi 75-80), ki govorijo o sistemu DPP gradbenih proizvodov (člen 75), samem DPP gradbenega proizvoda, npr. kakšne morajo biti informacije, kaj mora DPP vsebovati, kako mora biti dostopen, kakšni so različni dostopi do sistema DPP, kdo lahko vnaša informacije v digitalni potni list, kako je dostopen, kateri proizvodi so izvzeti iz zahteve za DPP (člen 76), katere pogoje mora izpolnjevati DPP (člen 77), o tehnični zasnovi in delovanju DPP (člen 78), o enotni identifikaciji in registru DPP gradbenega proizvoda (člen 79), ter o obvezni uporabi in tehničnih prilagoditvi DPP (člen 88).

Trenutno na evropskem nivoju potekajo priprave na postavitve sistema(ov) DPP in izbira za ponudnike storitev digitalnih potnih listov, pri čemer morajo sistemi jasno opredeliti (i) vloge in njihove odgovornosti do podatkov (npr. proizvajalcev, uvoznikov, kupcev, projektantov, nacionalnih organov, pooblaščenih zastopnikov), (ii) pravila dostopa do podatkov (vnos in posodabljanje podatkov) za različne



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



deležnike in katere informacije so javno dostopne; in (iii) varovanje poslovno občutljivih podatkov in kibernetsko varnost.

V okviru Akcije C9 projekta LIFE IP RESTART poteka razvoj platforme za DPP gradbenih proizvodov (Izroček D.C.9.2) oziroma gradbenih materialov od njihovega izvora, npr. odpadkov do končnega proizvoda v skladu z veljavno zakonodajo predelave gradbenih odpadkov ter gradbenih proizvodov.

Okoljske lastnosti gradbenega proizvoda

Pomembna novost Uredbe (EU) 3110/2024 je tudi deklariranje okoljskih lastnosti, izračunanih v celotnem življenjskem ciklusu, kot bistvenih lastnosti gradbenega proizvoda, ki jih bo treba v skladu z noveliranimi harmoniziranimi tehničnimi specifikacijami, obvezno deklarirati. Zato je že z Uredbo (EU) 305/2011, v novelaciji iz leta 2024⁴⁸, bil uveden nov sistem preverjanja ocenjevanja in preverjanja nespremenljivosti lastnosti (angl. Assessment and Verification of Constnacy of Performance – AVCP) 3+, v okviru katere proizvajalec izvede oceno lastnosti proizvoda in tovarniško kontrolo, priglasi organ za validiranje ocenjevanja pa odloči o izdaji, omejitvi, začasnem preklicu ali umiku validacijskega poročila o nespremenljivosti lastnosti gradbenega proizvoda na podlagi izida lastnih ocenjevanj in preverjanja.

V primeru okoljskih lastnosti proizvoda, ki z novo EU Uredbo postanejo bistvena lastnost proizvoda, je postopek predvidoma naslednji:

- Proizvajalec izvede oceno okoljskih lastnosti gradbenega proizvoda z oceno življenjskega ciklusa (angl. Life Cycle Assessment – LCA), pri čemer so vnaprej določene okoljske bistvene značilnosti navedene v Prilogi 2 Uredbe (EU) 3110/2024 ter izvaja tovarniško kontrolo deklariranih lastnosti,
- Priglasi organ odloči o izdaji, omejitvi, začasnem preklicu ali umiku poročila o validaciji okoljskih vplivov proizvoda v povezavi z oceno življenjskega kroga, na osnovi:
 - o validacije vhodnih vrednosti, uporabljenih predpostavk in skladnosti z veljavnimi splošnimi pravili ali pravili za posamezno kategorijo proizvodov;
 - o validacije ocene, ki jo je izvedel proizvajalec;
 - o validacije postopka, uporabljenega za pripravo te ocene;
 - o validacije pravilne uporabe programske opreme, primerne za oceno;
 - o začetnega pregleda proizvodnega obrata za validacijo vseh podatkov, specifičnih za določeno podjetje

⁴⁸ <https://sigmatechnology.com/articles/navigating-the-eus-digital-product-passport-for-construction/>

⁴⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02011R0305-20241117>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Tovrstno deklariranje okoljskih lastnosti se razlikuje od prostovoljne okoljske deklaracije tipa III (angleško Environmental Product Declaration – EPD), kot jo predpisuje standard SIST EN ISO 14025:201050. Harmonizirana pravila za izdajo EPD za gradbene proizvode oziroma skupna pravila za kategorije proizvodov (angl. Core Product Category Rules – CPR) so podana v standardu SIST EN 15804:2012+A2:201951 (slika 10). Lahko pa, da se bosta oba postopka v prihodnjih letih poenotila, saj bo v tem primeru proizvajalec imel samo enkrat nalogo podajanja okoljskih lastnosti gradbenega proizvoda.

Sistemiški moduli																
FAZA IZDELAVE			FAZA VGRADNJE		FAZA RABE VEZANA NA PROIZVODNJO IN RABO							FAZA PO IZTEKU ŽIVLJENJSKE DOBE				FAZA, KI ZAJEMA VPLIVE NA OKOLJE PREKO SISTEMSKIH MEJA
pridobivanje surovin	transport	proizvodnja	transport od vrata mesta	montaža	raba	vzdrževanje	popravila	zamenjava	obnova	raba energije med obratovanjem	rabo vode med obratovanjem	demontaža	transport	procesiranje odpadkov	odlaganje odpadkov	ponovno uporaba; reciklaža
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒
Obvezni moduli			Opcijski moduli – izpolni vložnik ☒ = VKLJUČENO; ☐ = NI VKLJUČENO													

Slika 10: Sistemiški moduli za obravnavanje gradbenih proizvodov v okviru podeljevanja okoljske deklaracije EPD (vir: Zavod za gradbeništvo Slovenije)⁵².

Več o analizi življenjskega ciklusa LCA in certifikacijskih sistemih trajnostne gradnje je opisano v nadaljevanju poglavja.

ZAKON O GRADBENIH PROIZVODIH

Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1) določa pogoje za dajanje na trg gradbenih proizvodov, za katere ne obstajajo harmonizirane tehnične specifikacije, kot so definirane v Uredbi (EU) 305/2011 oz. v Uredbi (EU) 3110/24, torej za neharmonizirani del. V pripravi je nov Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-2), ki bo usklajen z novo Uredbo (EU) 3110/24.

⁵⁰ SIST ISO EN 14025:2010. Okoljske označbe in deklaracije – Okoljske deklaracije tipa III – načela in postopki (ISO 14025:2006). Slovenski inštitut za standardizacijo.

⁵¹ SIST EN 15804:2012+A2:2019: Trajnostnost gradbenih objektov – Okoljske deklaracije za proizvode – Skupna pravila za kategorije proizvodov za gradbene proizvode. Slovenski inštitut za standardizacijo

⁵² <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/sluzba-za-okoljske-izjave/okoljska-deklaracija-proizvoda-epd/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



3.2.2 Gradbeni zakon

Področje gradnje pri nas ureja Gradbeni zakon (trenutna verzija je GZ-1), ki v 25. členu določa bistvene in druge zahteve za gradbene objekte. Bistvene zahteve za gradbene objekte so usklajene s priložo 1 Uredbe (EU) 305/2011 o gradbenih proizvodih, dodaja pa dodatno bistveno zahtevo za univerzalno graditev in uporabo objektov. Bistvene zahteve za gradbene objekte iz Priloge 1 »nove« Uredbo (EU) 3110/2024 o gradbenih proizvodih v Zakon še niso vključene. Ta zakon se ne nanaša na graditev objektov v rudniškem prostoru kot je to določeno v uvodnih določbah GZ-1,

38. člen zakona definira zahteve za vgradnjo materialov in proizvodov v gradbene objekte ali drugih proizvodov, ki izpolnjujejo zahteve iz predpisov, ki urejajo tehnične zahteve za proizvode ter ugotavljanja skladnosti. Na področju gradbenih proizvodov, kot navedeno zgoraj, te ureja zakonodaja s področja gradbenih proizvodov (ZGPro-1 ali Uredba (EU)3110/2024 oz. Uredba (EU)301/2011, če ni noveliranih tehničnih specifikacij).

Pomemben del tega člena je, da se lahko vgrajujejo tudi materiali, gradbeni proizvodi in proizvodi, ki so že bili uporabljeni in njihova ponovna uporaba ne predstavlja tveganja za uporabnike in okolje in po uporabi bistvene zahteve za objekte niso spremenjene. Obvladovanje tveganj pri vgradnji takih proizvodov projektant dokazuje v projektni dokumentaciji za izvedbo gradnje.

3.2.3 Uredba o zelenem javnem naročanju

Področje trajnostne gradnje, pri čemer kot trajnostno gradnjo označujemo tako energetske-učinkovito gradnjo kot krožno gradnjo, je najpomembnejši nacionalni zakonodajni akt Uredba o zelenem javnem naročanju (ZeJN)⁵³. Zeleno javno naročanje je naročanje, pri katerem naročnik po Zakonu o javnem naročanju (ZJN-3)⁵⁴ naroča blago, storitve ali gradnje, ki imajo v primerjavi z običajnim blagom, storitvami in gradnjami v celotni življenjski dobi manjši vpliv na okolje v celotnem življenjskem ciklu, zagotavljajo varčevanje z naravnimi viri, materiali in energijo ter imajo enake ali boljše funkcionalnosti. Namen uredbe je zmanjšati negativen vpliv na okolje z javnim naročanjem okoljsko manj obremenjujočega blaga, storitev in gradenj, izboljšati okoljske značilnosti obstoječe ponudbe in spodbujati razvoj okoljskih inovacij in krožno gospodarstvo ter dajati zgled zasebnemu sektorju in potrošnikom.

Predmeti zelenega javnega naročanja so naslednji (22 predmetov, krepko so označeni tisti, ki se neposredno nanašajo na gradbeništvo in lahko izboljšajo krožnost grajenega okolja, lahko pa se na to nanašajo tudi drugi predmeti):

⁵³ ZeJN, 2018, Uredba o zelenem javnem naročanju: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED7202>

⁵⁴ ZJN-3, 2016, Zakon o javnem naročanju: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO7086>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- električna energija,
- živila in gostinske storitve,
- tekstilni izdelki,
- pisarniški papir in higienski papirnati izdelki,
- elektronska pisarniška oprema,
- televizorji,
- hladilniki, zamrzovalniki in njihove kombinacije, pralni stroji, pomivalni stroji, sušilni stroji, sesalniki in klimatske naprave,
- pohištvo,
- grelniki vode, grelniki prostora in njihove kombinacije ter hranilniki tople vode,
- sanitarne armature,
- oprema za stranišča na splakovanje in oprema za pisoarje,
- **stenske plošče,**
- **projektiranje oziroma izvedba gradnje stavb,**
- **projektiranje oziroma izvedba gradnje cest,**
- vozila za cestni prevoz in storitve prevoza,
- pnevmatike,
- električne sijalke in svetilke ter razsvetljava v notranjih prostorih,
- cestna razsvetljava in prometna signalizacija,
- čistila, storitve čiščenja in storitve pranja perila,
- vrtnarske storitve, kmetijski in drugi proizvodi ter oprema in stroji za vrtnarjenje,
- **stavbno pohištvo,**
- **protihrupne cestne ograje.**

Za vsak predmet zelenega javnega naročanja Uredba v 6. členu določa cilje, ki jih mora naročnik v postopku javnega naročanja doseči. V pomoč za doseg teh ciljev sta Ministrstvo za okolje in prostor (trenutno Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo) in Ministrstvo za javno upravo v sodelovanju z resornimi ministrstvi pripravila primere okoljskih zahtev in meril, ki jih naročnik lahko vključi v postopek javnega naročanja, da bi dosegel cilje, ki jih za posamezni predmet javnega naročila določa uredba. Primeri okoljskih zahtev in meril se glede na tehnološki razvoj, razmere na trgu ter zakonodajo in smernice Evropske unije in Republike Slovenije posodobljajo najmanj vsaki dve leti. Ministrstvo pripravi primere okoljskih zahtev in meril.

Okoljski vidiki in cilji zelenega javnega naročanja, ki jih mora naročnik upoštevati pri oddajanju javnih naročil so naslednji: (i) energijska učinkovitost in uporaba obnovljivih oziroma drugih alternativnih virov energije; (ii) učinkovita in ponovna raba vode; (iii) učinkovita raba virov; (iv) preprečevanje nevarnosti za zdravje ali okolje, zlasti onesnaževanje zraka, voda in tal ter zmanjševanje biotske raznovrstnosti; (v) ponovna raba sekundarnih surovin in izdelkov ter preprečevanje ter zmanjševanje nastajanja odpadkov, vključno zaradi daljše življenjske dobe blaga in gradnje; (vi) spodbujanje uporabe



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



proizvodov, ki se lahko večkrat uporabijo, namesto takih za enkratno uporabo, spodbujanje popravil, priprave in predelave odsluženih izdelkov in odpadkov za ponovno uporabo ter recikliranje, (vii) spodbujanje prenovljenih proizvodov in (viii) vidik trajnostni in okoljski vidik ter vidik krožnega gospodarstva.

Za strokovno pomoč pri izvajanju zelenega javnega naročanja je Ministrstvu za okolje, podnebne spremembe in energijo oblikovalo Enotno kontaktno točko (zejn.mope@gov.si), na katero se lahko podjetja in naročniki obrnejo v primeru vprašanj in potrebne pomoči.

ZeJN NA PODROČJU GRADITVE OBJEKTOV

Na področju graditve objektov so zelo slabo pokriti okoljski vidiki (iii), (v), (vi) in (vii) oziroma ti niso v polnosti usklajeni z veljavno zakonodajo ali zadnjim stanjem prakse. Zlasti je kritika namenjena prednostnim zahtevam za uporabo lesa (npr. 10 % recikliranega ali ponovno uporabljenega lesa, 30 vol.% lesa pri projektiranju oziroma izvedbi gradnje stavb, 80 vol. % lesa in/ali lesenih materialov v stavbnem pohištvi, najmanj 55 vol. % lesa in/ali lesenih materialov v protihrupnih ograjah). Zlasti je vprašljiva upravičenost uporabe ponovno uporabljenih proizvodov iz lesa, saj so pri proizvodnji ali vgradnji lesenih gradbenih materialov velikokrat uporabljali protipožarna ali biocidna sredstva na osnovi težkih kovin ali organskih onesnažil, ki onemogočajo varno recikliranje, predelavo ali ponovno uporabo tovrstnih proizvodov. Na splošno je delež recikliranih materialov manj zahtevan, neustrezni pa so tudi predlagani pristopi vrednotenja okoljskih vplivov. Na primer, v primeru projektiranja oziroma izvedbe gradnje stavb, navedene kategorije okoljskega vpliva ne odražajo tistih, ki jih navaja standard EN 15804:2012+A2:2019 (Trajnostnost gradbenih objektov - Okoljske deklaracije za proizvode - Skupna pravila za kategorije proizvodov za gradbene proizvode, ki predpisujejo pravila za okoljske deklaracije tipa III (EPD) za gradbene proizvode)⁵⁵, ampak se obravnavajo pri presoji samo toplogredni plini ter energija pri proizvodnji gradbenega proizvoda (t.i. utelešena energija). Več o zelenem javnem naročanju smo partnerji pisali v izročku D.C4.1 *Analiza obstoječega stanja zelenega javnega naročanja v praksi v Sloveniji za izbrane skupine izdelkov/storitev, ki so pomembni za OPPRO*.

Novost na tem področju predstavljajo kazalniki trajnostne gradnje, ki so bili razviti v okviru projekta LIFE IP Care4Climate⁵⁶, ki upoštevajo pristop k obravnavanju življenjskega ciklusa stavb v skladu s SIST EN 15978:2011⁵⁷ in pristopi Level(s)⁵⁸. V okviru projekta so bile obravnavane tudi prve zgradbe v Sloveniji (slika 11).

⁵⁵ EN 15804:2012+A2:2019. Trajnostnost gradbenih objektov - Okoljske deklaracije za proizvode - Skupna pravila za kategorije proizvodov za gradbene proizvode. Slovenski inštitut za standardizacijo.

⁵⁶ <https://kazalnikitrajnostnegradnje.si/>

⁵⁷ SIST EN 15978:2011: Trajnostnost gradbenih objektov – Vrednotenje učinkov ravnanja z okoljem v stavbah – Računska metoda.

⁵⁸ https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/levels_en





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 11: Poslovna stavba GIC Gradnje v Rogaški Slatini, ki je ena izmed petih stavb, ovrednotena s slovenskimi kazalniki trajnosti po metodi Level(s)⁵⁹ v okviru projekta LIFE IP Care4Climate.

3.3 VREDNOTENJE VPLIVOV ŽIVLJENJSKEGA CIKLUSA IN PROSTOVOLJNI CERTIFIKACIJSKI SISTEMI TRAJNOSTNE GRADNJE

V tem poglavju opisujemo vrednotenje okoljskih vplivov (angleško Life Cycle Assessment – LCA) gradbenih proizvodov, okoljsko vrednotenje stavb v življenjskem ciklusu ter o prostovoljnih sistemih certificiranja oziroma okvirjih za trajnostno gradnjo kot so npr. sistemi Level(s), DGNB⁶⁰, LEED⁶¹, BREEAM⁶². Pri tem je treba poudariti, da je okoljsko vrednotenje stavb v praksi veliko bolj napredno opredeljeno kot okoljsko vrednotenje infrastrukturnih gradbenih objektov, kljub temu, da imajo

⁵⁹ <https://kazalnikitrajnostnegradnje.si/predstavitev-pilotnih-projektov/>

⁶⁰ <https://www.dgnb.de/en>

⁶¹ <https://www.usgbc.org/leed>

⁶² <https://bregroup.com/products/breeam>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

infrastrukturni gradbeni objekti kot so različni transportni sistemi (ceste, železnice), velik vpliv v času uporabe zaradi emisij vozil.

3.3.1 Vrednotenje okoljskih vplivov življenjskega cikla - LCA

Gradbeništvo je eden od sektorjev z največjo porabo naravnih virov in energije, emisij toplogrednih plinov in nastajanjem odpadkov. Po podatkih so stavbe in gradbeništvo odgovorni za približno 39 % svetovnih letnih emisij CO₂. Od tega jih 11 % izvira iz vgrajenega ogljika – emisij iz pridobivanja in proizvodnje izdelkov⁶³.

V odgovor na te okoljske izzive je iskanje trajnostnih in učinkovitih rešitev postalo globalna prioriteta. V tem okviru predstavlja ocena življenjskega cikla (angl. Life Cycle Assessment – LCA) (European Commission, 2010)⁶⁴ ključno orodje za celostno vrednotenje okoljskih vplivov materialov in procesov v gradbeništvu skozi njihov celoten življenjski cikel, t.i. od »zibelke do groba«.

LCA omogoča oceno in analizo vplivov od pridobivanja surovin, proizvodnje virov, transporta do proizvodnje izdelkov, tehnoloških procesov v proizvodnji izdelkov, transporta do kupca oziroma uporabe, v času uporabnostne dobe zaradi uporabe in vzdrževanja izdelka, kot so poraba energije in vode, emisije CO₂, do njegove predelave, ponovne rabe, recikliranja ali odstranitve na koncu življenjske dobe.

Izvajanje LCA poteka v skladu z mednarodnima standarda SIST EN ISO 14040⁶⁵ in ISO 14044⁶⁶, kar zagotavlja doslednost, preglednost in zanesljivost rezultatov ter podpira informirano odločanje o trajnostnih gradbenih rešitvah. LCA omogoča prepoznavanje procesov (t.i. vroče točke) v življenjskem ciklusu izdelka z največjim potencialom za optimizacijo in okoljske izboljšave ter spremljanje napredka z vidika trajnostnega razvoja na podlagi primerjalnih analiz skozi čas.

Standardna LCA analiza obsega štiri osnovne faze: začetna faza LCA vključuje določitev ciljev in obseg analize ter zbiranje podatkov. Druga faza obsega inventurno analizo življenjskega cikla, sledi ocena vplivov življenjskega cikla in v zaključni fazi interpretacija rezultatov in analiz (slika 12). Pri tem se nenehno preverjata kakovost in verodostojnost podatkov. Takšna analiza je lahko izjemno kompleksna in zelo pomembna za naročnika storitve (povzeto po Backes, Traverso, 2021)⁶⁷.

⁶³ <https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>

⁶⁴ European Commission, LCA: <https://eplca.jrc.ec.europa.eu>,
<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/lifecycleassessment.html>

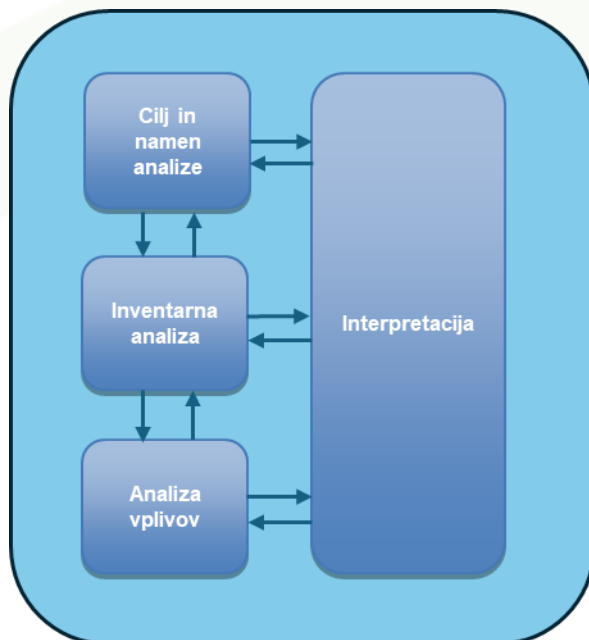
⁶⁵ ISO 14040:2006/AMD:2020: Ravnanje z okoljem – Ocenjevanje življenjskega cikla – Načela in okviri – Dopolnilo A1 (ISO 14040:2006/AMD 1: 2020). Slovenski Inštitut za Standardizacijo.

⁶⁶ SIST EN ISO 14044:2006/A1:2018: Ravnanje z okoljem – Ocenjevanje življenjskega cikla – Zahteve in smernice – dopolnilo A1 (ISO 14044:2006/AMD1:2017). Slovenski Inštitut za Standardizacijo.

⁶⁷ Backes J., G., Traverso, M. (2021). Application of Life Cycle Sustainability Assessment in the Construction Sector: A Systematic Literature Review, <https://doi.org/10.3390/pr9071248>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.

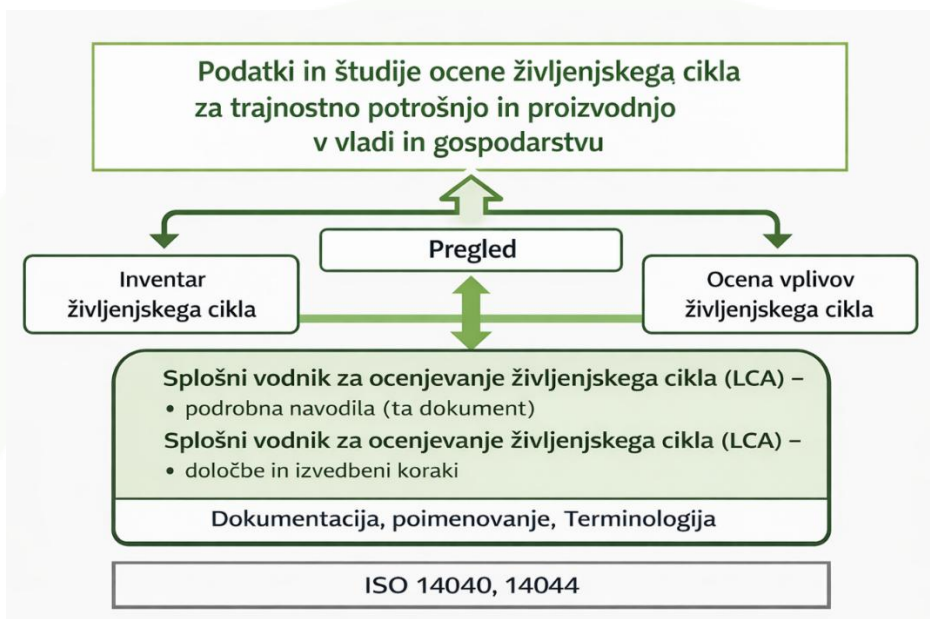


Slika 12: Faze analize življenjskega ciklusa (LCA) po standardu SIST EN 14040/14044.

Evropska komisija je izdala Splošni priročnik za oceno življenjskega cikla s podrobnejšimi navodili, ki je sestavni del Priročnika Mednarodnega referenčnega sistema podatkov o življenjskem ciklu⁶⁸ (angl. International Reference Life Cycle Data System - ILCD). Zagotavlja tehnične smernice za izvajanje podrobnih študij ocene življenjskega cikla (LCA) ter tehnično osnovo za razvoj meril, smernic in poenostavljenih orodij, specifičnih za posamezne izdelke. Temelji na standardih ISO 14040 in ISO 14044 za LCA ter je z njima skladen. Pridobljeni podatki in študije /analize podpirajo usklajene instrumente trajnostne potrošnje in proizvodnje, kot so okoljsko označevanje, ekološko oblikovanje, izračun ogljičnega odtisa ter zelena javna naročila.

Glavna ciljna skupina uporabnikov priročnika so izvajalci ocene življenjskega cikla (LCA) ter tehnični strokovnjaki v javnem in zasebnem sektorju, ki sodelujejo pri okoljski podpori in pri odločanju v zvezi z izdelki, rabo virov in ravnanjem z odpadki. Iz slike 13 so razvidne faze ocene življenjskega cikla kot so opredeljene v priročniku ILCD.

⁶⁸ European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – General guide for Life Cycle Assessment, Luxemburg, 2010: <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>



Slika 13: Faze ocene življenjskega cikla (EC, 2010)

Ocena življenjskega cikla (LCA) in okoljska deklaracija o izdelku (Environment Product Declaration - EPD) sta tesno povezana koncepta pri okoljski presoji. LCA odgovarja na vprašanje, kakšni so vplivi tega izdelka na okolje skozi celoten življenjski cikel. EPD je standardiziran dokument, ki na pregleden in primerljiv način sporoča okoljsko učinkovitost izdelka in temelji na rezultatih LCA ter odgovarja na vprašanje, kakšni so kvantificirani vplivi tega specifičnega izdelka na okolje, izračunani na standardiziran način.

EPD zagotavlja pregledne in primerljive okoljske informacije o izdelku ali storitvi ter lahko zato služi kot oznaka ali deklaracija, zaradi česar je pomembna za komunikacijo med podjetji (angl. Business to Business, B2B) kot tudi med podjetji in potrošniki (angl. Business to Customer, B2C).

EPD je okoljska deklaracija tipa III v skladu s SIST EN ISO 14025:2010⁶⁹, kar pomeni da podaja kvantitativno informacijo o proizvodu v času celotnega življenjskega cikla in omogoča primerjanje med sabo proizvodov, ki imajo enako funkcijo. Za področje gradbeništva so pravila za izdajo EPD podana v standardu SIST EN 15804:2012+A1:2019⁷⁰, ki postavlja pravila za kategorijo gradbenih proizvodov (angl. Product Category Rules – PCR). Čeprav ni standardne veljavnosti za vse EPD, je večina veljavnih

⁶⁹ SIST EN ISO 14025:2010: Okoljske označbe in deklaracije – Okoljske deklaracije tipa III – Načela in postopki (ISO 14025:2006). Slovenski Inštitut za Standardizacijo.

⁷⁰ SIST EN 15804:2012+A2:2019: Trajnostnost gradbenih objektov – Okoljske deklaracije za proizvode – Skupna pravila za kategorije proizvodov za gradbene proizvode. Slovenski Inštitut za Standardizacijo.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

5 let. V Sloveniji jih izdaja Zavod za gradbeništvo Slovenije⁷¹, njihovo EPDji za področje gradbeništva so objavljeni tudi na Ecoplatformi⁷².

Okoljske deklaracije se lahko uporabljajo v shemah zelene gradnje – kot so Level(s), DGNB, LEED, BREAM, o katerih govorimo v nadaljevanju.

3.3.2 Finančno vrednotenje življenjskega cikla - LCC

Analiza stroškov življenjskega cikla (angl. Life-Cycle Costing – LCC⁷³) je sistematično orodje za celovito oceno vseh stroškov, povezanih z življenjsko dobo proizvoda, storitve ali gradbenega objekta, npr. stavbe. Za razliko od pogostejše uporabljenih izračunov, ki temeljijo na donosnosti naložbe, se LCC izvaja na podlagi dolgoročnih stroškov in prihrankov, pri čemer se upošteva dejstvo, da so medsebojno povezani.

Pri vsakem nakupu izdelka ali storitve se pogosto upošteva le nabavna cena, ki pa predstavlja zgolj en element celotnih stroškov lastništva. LCC omogoča upoštevanje vseh stroškov, ki nastanejo v življenjski dobi sredstva, vključno z:

- začetnimi stroški: nabavno ceno, dobavo, namestitvijo, zavarovanjem in drugimi povezanimi stroški;
- obratovalnimi stroški: porabe energije, goriva in vode, vzdrževanja, popravila in nadomestnih delov;
- stroški ob koncu življenjske dobe: razgradnje, odstranjevanja, recikliranja ali preostala vrednost (npr. prihodki od prodaje ali ponovne uporabe).

Pod določenimi pogoji lahko LCC vključuje tudi stroške zunanjih dejavnikov, kot so emisije toplogrednih plinov. Direktive EU določajo, da morajo biti metode izračuna LCC in podatki, ki jih ponudniki predložijo, jasno določeni v dokumentaciji o javnem naročilu, pri čemer morajo biti postopki za dodeljevanje stroškov okoljskih vplivov pravični, pregledni in preverljivi.

Prednosti uporabe LCC

Uporaba LCC omogoča javnim in zasebnim naročnikom, da pri odločanju upoštevajo celotne stroške lastništva, ne le začetne investicije. Pogosto vodi do zmagovalnih rešitev za vse, kjer so okolju prijaznejši izdelki ali storitve hkrati tudi ekonomsko ugodnejši. Glavni potenciali za prihranke vključujejo:

- zmanjšanje porabe energije, vode in goriva,
- zmanjšanje stroškov vzdrževanja, popravil in zamenjav,
- zmanjšanje stroškov razgradnje, odstranjevanja ali recikliranja.

⁷¹ <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/sluzba-za-tehnicne-ocene-in-soglasja/okoljska-deklaracija-proizvoda/>

⁷² <https://eco-portal.eco-platform.org/>

⁷³ https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/green-public-procurement/life-cycle-costing_en, 12. 11. 2025



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Stroški življenjskega cikla so ključen element pri načrtovanju in upravljanju projektov, saj omogočajo predvidljivo finančno upravljanje in celovit pregled nad vsemi fazami življenjskega cikla (povzeto po One Click LCA, 2025⁷⁴).

ANALIZA STROŠKOV ŽIVLJENJSKEGA CIKLA V GRADBENIŠTVU

Stroški »življenjskega cikla« pomeni, da LCC analizira vse stroške, ki nastanejo v življenjski dobi npr. stavbe, vključno s stroški gradnje, vzdrževanja, delovanja in konca življenjske dobe. Standardi, ki se nanašajo na LCC metodologijo so: EN ISO 15686-5:2017⁷⁵ in SIST EN 16627:2015⁷⁶. Podrobne računske metode so podane v Priročniku Level(s) indikator 6.1: Life cycle costs⁷⁷, tovrstne metode pa se uporabljajo tudi v ostalih sistemih ocene trajnostne gradnje (npr. DGNB, LEED, BREEAM).

LCC je integrirano orodje za določanje celotnih stroškov objekta skozi vse faze njegove življenjske dobe⁷⁸. Uporablja se tako v zgodnjih fazah načrtovanja objekta kot tudi v fazah izvedbe, upravljanja in končne razgradnje. Analiza zajema:

- investicijske stroške: projektiranja, gradnje, nabave in vgradnje materialov, zagona objekta;
- obratovalne stroške: energije, vode, goriva, upravljanja, vzdrževanja, popravil in nadomestnih delov;
- stroške prenove in zamenjav, ki podaljšujejo življenjsko dobo posameznih komponent objekta; in
- stroške ob koncu življenjske dobe: rušenja, recikliranja, odstranjevanja materialov ali morebitno pridobitev preostale vrednosti.

Analiza LCC je še posebej učinkovita, če se uporablja že v zgodnjih fazah načrtovanja in projektiranja, saj omogoča optimizacijo projektnih rešitev z vidika prihodnjih stroškov.

Celotni življenjski cikel stavbe se obravnava po principu »od zibelke do groba« (angl. Cradle to Grave), ki vključuje naslednje faze (povzeto po dena, 2023)⁷⁹:

⁷⁴ One Click LCA, <https://oneclicklca.com/software/design-construction/life-cycle-costing>, 12. 11. 2025

⁷⁵ ISO 15686-5:2017: Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing. ISO

⁷⁶ SIST EN 16627:2015: Trajnostnost gradbenih objektov – Ocenjevanje ekonomskih lastnosti stavb – Računska metoda.

⁷⁷ https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_6.1_v1.1_21pp.pdf; 12.11.2025

⁷⁸ <https://adwdevelopments.com/breeam/life-cycle-costing-for-long-term-value-in-construction/>, 20.11.2025

⁷⁹ DENA, 2023. Geschäftsmodelle für zirkuläres Bauen und Sanieren

https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/231212_dena_BR_Studie_Kreislaufwirtschaft_Bauwesen_E5-FINAL.pdf, (str. 14-17), 21. 10. 2025



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



1. faza pred gradnjo in pred uporabo vključuje stroške pridobivanja surovin in analizo izvora materialov ter oceno njihovih stroškov, stroškov nakupa ali najema (npr. stroški gradbišča), projektiranja, transporta, dovoljenj ipd.;
2. faza nabave virov in materialov vključuje oceno stroškov in trajnostnih vidikov virov ter izbiro optimalnih dobaviteljev materialov;
3. faza gradnje na kraju samem vključuje stroške dela, opreme in logistike med izvedbo projekta;
4. faza obratovanja in vzdrževanja vključuje stroške energije, vode, nadzora, upravljanja, rednega in izrednega vzdrževanja ter zamenjav, ki pogosto predstavljajo največji delež življenjskih stroškov;
5. faza rušenja vključuje stroške demontaže, ponovne uporabe posameznih materialov, proizvodov ali sklopov proizvodov, ter odstranitve;
6. faza recikliranja, ponovne uporabe, odlaganja vključuje stroške in prihodke, povezane s sekundarnimi surovinami, vplivi na okolje in končno ekonomsko bilanco (povzeto po dena, 2023).

Stroški življenjskega cikla (LCC) omogočajo celovito ekonomsko vrednotenje projekta in so ključni pri načrtovanju, odločanju in upravljanju gradbenih projektov. Analiza temelji na dejstvu, da so stroški po začetnih odločitvah težko spremenljivi, zato je smiselno izvesti LCC že v zgodnjih fazah načrtovanja. S tem orodjem projektni timi pridobijo:

- celovit pregled nad investicijskimi in obratovalnimi stroški,
- možnost optimizacije tehničnih in projektčnih rešitev,
- podporo trajnostnim in dolgoročno stroškovno učinkovitim odločitvam (povzeto po Horst, 2025⁸⁰).

Temeljni koncept LCC v gradbeništvu je prikazan na sliki 14.

⁸⁰ <https://www.horstconstruction.com/life-cycle-cost-anaylsis/>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 14: Analiza stroškov življenjskega cikla v gradbeništvu (povzeto po: Horst, 2025)

3.3.3 Analiza družbenih vplivov življenjskega cikla – S-LCA

Družbena analiza vplivov življenjskega cikla (angl. Social Life Cycle Assessment – S-LCA) je metoda, s pomočjo katere analiziramo družbene in sociološke vidike proizvoda, storitve ter njihove dejanske, potencialno pozitivne kot tudi negativne vplive tekom življenjskega cikla, od ekstrakcije, predelave surovin, transporta surovin, proizvodnje izdelka, transporta izdelka, uporabe izdelka, do njegovega zaključka življenjske dobe.

S-LCA je lahko kvantitativna, semi-kvantitativna ali kvalitativna ter je komplementarna okoljski (LCA) in finančni (LCC) analizi življenjskega cikla. Je najmanj standardizirana, najpogosteje pa se uporablja kot metodologija pristop, ki je bil izdelan v okviru Okoljski program Združenih narodov (angl. United Nations Environment Programme)⁸¹. V okviru te metodologije se indikatorji presojujejo v okviru petih kategorij vpliva: družbe, lokalnih skupnosti, delavcev, vrednostne verige, in končnih uporabnikov. Primer posameznih indikatorjev družbenih vplivov v okviru petih kategorij vplivov za gradbeništvo podaja npr. Barbero s sodelavci (2024)⁸².

⁸¹ Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. UNEP, 2009.

⁸² Barbero, I., Rezgui, Y., Beach, T. and Petri, I. 2024. Social Life Cycle Assessment in the construction sector: current work and directions for future research. The International Journal of Life Cycle Assessment (2024) 29:1827–1845.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



3.3.4 Prostovoljne sheme certificiranja in okvirne sheme trajnostne gradnje

V Evropi in po svetu se je predvsem v velikih državah v preteklih desetletjih uveljavilo več prostovoljnih shem certificiranja trajnostne gradnje, predvsem na področju stavb. Med njih štejemo npr. BREEAM (za področje Velike Britanije in angleško govorečih držav po svetu), LEED (ameriški sistem prostovoljnega certificiranja) ter DGNB (uveljavljen predvsem v nemško govorečih držav v Evropi). Evropska unija je komplementarno tem programom oblikovala lasten sistem za ocenjevanje in poročanje trajnostnega vidika stavb, Level(s). V nadaljevanju na kratko opisujemo vsakega izmed njih.

BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)⁸³ je prostovoljni certifikacijski sistem, ki ga je razvil BRE v 90 letih prejšnjega stoletja, v Veliki Britaniji. Osnova je matrika indikatorjev, npr. na področju upravljanja, vode, energije, transporta, zdravja in dobrega počutja, surovin, odpornosti, uporabe tal in ekologije, onesnaževanja, materialov, odpadkov in inovacij, ki merijo trajnostnost grajenega okolja v celotnem življenjskem okolju in omogočajo primerjavo posameznih gradbenih objektov med sabo. Izvajajo ga akreditirani neodvisni BREEAM strokovnjaki, ki podeljujejo certifikate od ocene »Sprejemljivo« (samo za objekte, ki se že uporabljajo) do »Izdelal«, »Dobro«, »Zelo dobro«, »Odlično« in »Izjemno«. V Veliki Britaniji bi naj kar 70 % lokalnih odločevalcev zahtevalo BREEAM certifikat⁸⁴, prav tako se uporablja v nacionalnem zelenem javnem naročanju. Januarja 2025 bi naj imelo BREEAM certifikat kar 1 milijon stavb v 103 državah. Razvili so tudi sistem za infrastrukturne gradbene objekte.

LEED

LEED⁸⁵ (Leadership in Energy and Environment Design) je prostovoljni certifikacijski sistem, ki ga je v 90 letih prejšnjega stoletja razvil US Green Building Council. Uporablja se za stanovanjske zgradbe, poslovne zgradbe, za lastnike nepremičnin, razvoj sosesk, ter na nivoju skupnosti in mest. V letu 2024 bi naj bi bilo več kot 195.000 LEED certificiranih stavb ter več kot 205.000 LEED akreditiranih strokovnjakov v več kot 186 državah po svetu⁸⁶. Trenutno velja LEED v5 iz leta 2023, v okviru katerega se presoja sledenje globalnim ciljem podnebnih aktivnosti (50 certifikacijskih točk), kvaliteta življenja (25 certifikacijskih točk), ohranjanje ekološke diverzitete (25 certifikacijskih točk) v okviru razogljičenja, ekosistemov, lastnine, zdravja in odpornosti. Certifikate podaja Green Building Certification Institute oz. njihovi izvajalci.

⁸³ <https://breeam.com/>

⁸⁴ <https://www.cim.io/blog/the-breeam-rating-system-explained#What%20is%20Breeam>

⁸⁵ <https://www.usgbc.org/leed>

⁸⁶ <https://en.wikipedia.org/wiki/LEED>





DGNB

DGNB⁸⁷ (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) prostovoljni certifikacijski sistem je bil prvič uporabljen 2009 leta. Trajnostni kriteriji za ocenjevanje stavb so razdeljeni v šest glavnih kategorij: (i) okoljsko kakovost (25 %), v okviru katere se presoja vplivi na okolje, vodo, raba energije in emisije; (ii) ekonomsko kakovost (25 %), v okviru katere se presoja stroškovna učinkovitost od gradnje do uporabe ter prihodnjih popravil; (iii) sociološko-kulturološko in funkcionalno kakovost (25 %), v okviru katere se presoja okolje v stavbah, vključno z osvetljavo, akustiko in toplotnim udobjem; (iv) tehnična kakovost (10 %), v okviru katere se presoja ovoj stavbe in požarna varnost; (v) procesna kakovost (10 %), v okviru katere se presoja upravljanje gradbenega objekta; in (vi) prostorska kakovost (5 %), v okviru katere se presoja lokacija stavbe in njeno okolje. Kriteriji so osnovani na ocenjevanju življenjskega cikla, celostnem pristopu in usmerjeni k učinkovitosti. Ocenjevanje se lahko izvaja na nivoju stavbe (novogradnje, uporabljene stavbe, stavbe v prenavljanju), soseske, notranjosti stavbe, razgradnje stavbe in gradbišč. Podeljeni certifikati so lahko bronasti, srebrni, zlati in platinasti. Podeljeno je več kot 10.000 objektom v 30 državah.

Level(s)

Sistem Level(s)⁸⁸ je orodje za analizo in poročanja trajnostnosti stavb in tako izboljšuje trajnostno učinkovitost stavb. Razvit je bil z namenom doseganja ambicioznega cilja trajnostnih stavb v okviru Zelenega dogovora. Level(s) je osnovan na šestih makro ciljih (toplogredni plini v času življenjske dobe stavbe; snovna učinkovitost in življenjski cikli krožnih materialov, učinkovita raba vodnih virov, zdravi in udobni prostori, prilagajanje in odpornost na podnebne spremembe in optimizirani stroški življenjskega cikla in vrednost), ki obravnavajo ključne vidike trajnosti stavb in 16 indikatorjev znotraj teh makro ciljev. Lahko se uporablja na nivoju načrtovanja stavb, gradnje ali uporabe stavb. Uporabljajo ga lahko strokovnjaki na področju gradnje, odločevalci, javni investitorji in zasebni investitorji. Level(s) za razliko od prej navedenih shem ni certifikacijski sistem, ampak je okvir, ki omogoča deležnikom dosegati bolj trajnostno gradnjo objektov. Na spletnih straneh Evropske komisije so na voljo tudi izobraževalni programi za uporabo Level(s) okvira trajnostne gradnje⁸⁹.

Slovenski kazalniki trajnostne gradnje (SLO kTG)

SLO kTG⁹⁰ so bili razviti v okviru LIFE IP Care4Climate na osnovi Level(s) in sicer za področje idejnega načrtovanja (raven 1) in podrobnejšega načrtovanja (raven 2). Kazalniki so bili testirani na šestih pilotnih projektih v Sloveniji: Večnamenskem izobraževalnem objektu Dole (Geoplan d.o.o., raven 1 in 2), Turistični kmetiji Godnov (Geoplan d.o.o., raven 1 in 2), Enoti razpršenega hotela Čezsoča (STRIP Lab, d.o.o., raven 1), Stanovanjski hiši Korošec (Sonet, d.o.o., raven 1), Stanovanjih za starejše Pobrežje, Maribor (STRIP Lab, d.o.o., raven 1) in Mednarodnem centru za trajnostno gradnjo (GIC Gradnje, raven

⁸⁷ <https://www.dgnb.de/en>

⁸⁸ https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/levels_en

⁸⁹ https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/levels/elearning-and-tools_en

⁹⁰ <https://kazalnikitrajnostnegradnje.si/>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

1 in 2). V okviru projekta (na tem področju sta sodelovala ZRMK in ZAG) je bilo vzpostavljeno tudi skupno učno in delovno okolje na platformi One Click LCA za določitev okoljskih vplivov stavbe v življenjskem ciklu (ogljiki odtis in druge LCA vplivne kategorije, vidiki krožnosti, LCC, zagotovljena je izmenjava izkušenj in oblikovanje baze primerov izračunov).⁹¹

⁹¹ Šijanec Zavrl, M. in Jordan, S. 2024: Načrtovanje pilotnih stavb s podporo slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje po Level(s). Gradbenik 10/2024, 58-59.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Poglavje 4: UPRAVLJANJE Z GRADBENIMI ODPADKI

4.1 UVOD

V tem poglavju govorimo v prvem delu o upravljanju z gradbenimi odpadki, vključno z EU smernicami za ravnanje z gradbenimi odpadki ter EU smernicami za pregled gradbenih objektov pred obnovo ali rušitvijo. V drugem delu govorimo o EU študijah ter o možnostih uvedb harmoniziranih postopkov za zaključevanje statusa odpadka. V zadnjem delu poglavja govorimo o pomenu načrtovanja gradbenih objektov za razgradnjo (angl. Design for Deconstruct – DfD) in ponovno uporabo ter o vlogi avtomatizacije, digitalizacije in robotizacije pri boljšem upravljanju gradbenih odpadkov s primeri dobre prakse.

4.2 ZAKONODAJA IN SMERNICE ZA UPRAVLJANJE GRADBENIH ODPADKOV

Gradbeni odpadki (angl. Construction and demolition waste - CDW) predstavljajo več kot tretjino odpadkov v Evropi⁹² in v Sloveniji, pri čemer je letna količina v veliki meri odvisna od večjih investicijskih del v državah članicah, npr. gradnje infrastrukture ter količine nastalih odpadkov, povezanih z izkopom zemlje in kamenja. V okviru Akcije D3 projekta LIFE IP RESTART poročamo o količinah nastalih posameznih gradbenih odpadkov vsaki dve leti, zato bralca usmerjamo na ta poročila oz. na spletne strani Statističnega urada Republike Slovenije, npr. Nastale količine odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti in ravnanje z njimi (tone) po klasifikacijskem seznamu odpadkov (LoW), Slovenija, letno. ⁹³

Zaradi velikih količin gradbenih odpadkov je upravljanje gradbenih odpadkov fokusno področje več nacionalnih in EU politik ter Direktive EU o odpadkih (2008/98/EC)⁹⁴, ki je predpisala cilj »do leta 2020 glede priprave za ponovno uporabo, recikliranje in snovno predelavo, vključno z zasipanjem z uporabo odpadkov za nadomestitev drugih materialov, nenevarnih gradbenih odpadkov in odpadkov pri rušenju objektov, z izjemo naravno prisotnega materiala, opredeljenega v kategoriji 17 05 04 v seznamu odpadkov, povečajo na najmanj 70 % mase«. Dopolnitev direktive iz leta 2018 (2018/851)⁹⁵ dodatno definira pojem zasipavanja kot enega izmed možnih ravnanj z gradbenimi odpadki, ki se štejejo kot recikliranje, »če uporaba materialov temelji na ustreznem nadzoru kakovosti in izpolnjuje vse ustrezne standarde, norme, specifikacije in z okoljem in varstvom zdravja povezane zahteve, ki veljajo za specifično uporabo«.

⁹² https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste_en

⁹³ <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/2706308S.px/table/tableViewLayout2/>

⁹⁴ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng>

⁹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj/eng>





Gradbeni odpadki in vrednostna veriga, povezana z gradbenimi odpadki, so predmet tudi prvega EU akcijskega načrta za krožno gospodarstvo – COM(2015)614final⁹⁶ ter novega akcijskega načrta za krožno gospodarstvo – COM(2020)98final⁹⁷.

Med gradbene odpadke, ki jih v skladu z EU seznamom odpadkov (angl. EU list of waste – LoW) – Odločba Komisije 2000/532/ES⁹⁸, uvrščamo v skupino 17, spadajo vsi odpadki, ki nastanejo pri gradnji, obnovi ali rušitvi gradbenih objektov, to je stavb in infrastrukture. To so npr. odpadni beton, opeke, ploščice in keramika, mešanice betona, opeke, ploščic in keramik (skupine 17 01), les, steklo in plastika (skupine 17 02), bitumenske mešanice, premogov katran in proizvodi, ki vsebujejo katran (skupine 17 03), kamor spadajo npr. bitumenske mešanice z nenevarnimi lastnostmi (17 03 02 – slika 15) ali t.i. asfaltni rezkanec in podobni ostanki, ki nastanejo pri gradnji ali obnovi asfaltnih vozišč, kovine (skupine 17 04), zemlja, kamenje in material, izkopan pri poglobljanju dna z bagranjem (skupine 17 05), izolirni materiali in gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest (skupine 17 06), gradbeni materiali na osnovi sadre (skupine 17 07), kamor spadajo npr. odslužene mavčne plošče ter drugi gradbeni odpadki in odpadki nastali pri rušenju, ki niso vključeni v prejšnje skupine (skupine 17 09).



Slika 15: Primer gradbenih odpadkov, odpadnih bitumenskih mešanic, nastalih pri obnovi asfaltnih vozišč (17 03 02), ki se najpogosteje uporabljajo kot reciklirane v cestogradnji (slika: MOPE).

Nekateri izmed teh odpadkov so del masnih tokov, ki se relativno hitro predelajo kot so npr. skupine v okviru 17 04 – kovine, ki imajo že ustaljene poti recikliranja za proizvodnjo novih kovin, drugi kot so npr. skupine v okviru 17 01 se uporabljajo predvsem za reciklažo v gradbene proizvode - reciklirane agregate

⁹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>

⁹⁷ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF

⁹⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02000D0532-20150601>





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

(slika 16), ali pa se uporabljajo za drugačna ravnanja (npr. vnos v tla kot odpadki skladno z Uredbo o vnosu gradbenih odpadkov v tla). Bitumenske mešanice se uporabljajo večinoma ponovno za cestogradnjo, medtem ko so količinsko največji izkopi zemlje in kamenja (17 05 04) ter deloma tudi izkopni materiali, ki nastanejo s poglobljanjem dna z bagranjem (17 05 06). Kadar se naplavine »v skladu s predpisi, ki urejajo vode, premeščajo znotraj območja površinskih voda zaradi upravljanja voda in vodnih poti ali preprečevanja poplav ali blažitve posledic poplav in suše, če odpadne naplavine niso onesnažene z nevarnimi snovmi« (Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih, 3. člen). V tem primeru se urejajo v skladu s predpisi, ki urejajo vode (Zakon o vodah – ZV-1)⁹⁹.



Slika 16: Reciklirani agregat, ki se lahko kot gradbeni proizvod uporablja za različne namene v gradbeništvu, nastal z recikliranjem mešanih gradbenih odpadkov (17 01 07) ter z nadaljnjo obdelavo – proizvodnjo (npr. drobljenje in sejanje v velikostne frakcije) recikliranega agregata (slika: ZAG).

Nevarni gradbeni odpadki

Posebno pozornost moramo posvečati pri ravnanju z gradbenimi odpadki tistim odpadkom, ki imajo nevarne lastnosti. Nevarni odpadki so tisti odpadki, ki imajo v skladu z Direktivo EU o odpadkih – Direktiva (EU) 2008/98¹⁰⁰ eno ali več nevarnih lastnosti, ki so navedene v prilogi 3 direktive. V primeru gradbenih odpadkov večinoma uporabljamo t.i. zrcalno sliko, ki pomeni, da je lahko večina odpadkov nevarnih, če ne dokažemo, da nimajo nevarnih lastnosti.

Odpadki z absolutnimi nevarnimi lastnosti so npr. odpadki z azbestnimi vlakni (npr. azbestna kritina, izolacijski materiali z azbestnimi vlakni, zidaki z azbestnimi vlakni, talne obloge z azbestnimi vlakni) –

⁹⁹ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1244>

¹⁰⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/ALL/?uri=CELEX:32018L0851>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

skupine 17 06, izkopi zemlje in kamenja onesnaženi z organskimi onesnažili in kovinami (skupina 17 05 03) – slika 17, katranske mešanice, odpadki, ki vsebujejo poliklorirane bifenile (PCB) in poliklorirane terfenile (PCT) (skupina 17 09 02).



Slika 17: Območje Stare cinkarne v Celju, deloma remediirano, deloma pa še vedno vsebuje material, ki vsebuje nevarne snovi – izkopani so odpadki 17 05 05 (vir: ZAG)*

V Sloveniji smo v preteklosti vgrajevali veliko azbestnih materialov (slika 18), zaradi česar je dobro poznavanje in ločevanje materialov pomembno za trajnostno ravnanje z gradbenimi odpadki. Zelo dober pregled gradbenih materialov in proizvodov z azbestom podaja Nacionalni inštitut za zdravje NIJZ (slika 19) v dokumentu Azbest v našem okolju (zadnja verzija 26. 2. 2024)¹⁰¹, več informacij pa je na voljo v publikacijah Zavoda za gradbeništvo Slovenije.^{102, 103}

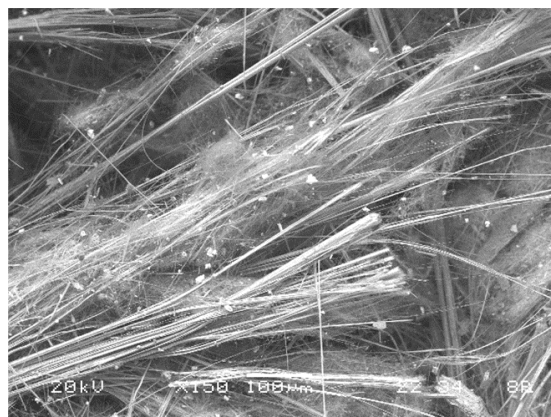
¹⁰¹ <https://nijz.si/wp-content/uploads/2018/03/Azbest-v-nasem-okolju-26.2.2024.pdf>

¹⁰² Mladenovič, A., Drnovšek, S. in Mauko Pranjic, A. 2021. Azbest v stavbah – tihi morilec. Gradbenik 25/3, marec 2021, str. 38-40.

¹⁰³ Mladenovič, A. in Drnovšek, S. 2016. Azbest – nevaren relikv v stavbah. Mineral 4, sept. 2016, 22-24.

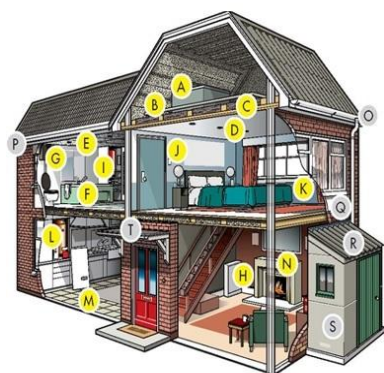


Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Slika 18: Azbestna vlakna v izolacijskem materialu (vir: ZAG).

Na žalost še vedno veliko nenevarnih in nevarnih gradbenih odpadkov konča tudi v naravi zaradi smetenja. V zvezi s tem se pripravlja v okviru akcije C13 navodila za ravnanje z odpadki v naravi zaradi smetenja, v okviru akcije C8 pa je nastala aplikacija za sledenje odpadkom, nastalih zaradi smetenja.



- A: rezervoar za vodo iz azbestnega cementa
- B: izolacija cevi
- C: talna izolacija
- D: dekorativni premazi
- E: stropne azbestne izolacijske plošče
- F: kopalniška azbestna izolacijska plošča
- G: WC deska in splakovalnik
- H: azbestna izolacijska plošča za varovalniki
- I: prezračevalna omara
- J: predelna stena
- K: notranja okenska azbestna izolacijska plošča
- L: azbestna izolacijska plošča okrog boilerja
- M: vinilne talne plošče
- N: azbestna izolacijska plošča za kuriščem
- O: žlebovi in odtočne cevi iz azbestnega cementa
- P: azbestni cement
- Q: zunanja okenska plošča
- R: streha iz azbestnega cementa
- S: azbestno cementne plošče
- T: strešna lepenka

Slika 19: Azbest v stavbah (NIJZ, povezano po HSE, 2023)¹⁰⁴

¹⁰⁴ <https://books.hse.gov.uk/product/9780717667512>



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Program ravnanja z odpadki

Gradbeni odpadki, vključno z izkopi zemlje in kamenja (»zemeljski izkopi«) in nevarnimi gradbenimi odpadki, ki vsebujejo azbest in PCB/PCT, so predmet tudi nacionalnega načrta ravnanja z odpadki¹⁰⁵.

Verzija programa iz leta 2022, ki je osnova projekta LIFE IP RESTART, navaja naslednje ukrepe, ki so povezani z gradbenimi odpadki:

- 1) **ukrep št. 11:** sistemska ureditev uporabe gradbenih odpadkov (zemeljskih izkopov) z določitvijo meril in kriterijev za kakovost recikliranih gradbenih odpadkov glede na namen in način njihove uporabe (tudi prenehanje statusa odpadka);
- 2) **ukrep št. 12:** določitev meril za odlaganje zemeljskih izkopov in pogojev za odlagališča zemeljskih izkopov;
1. **ukrep št. 14:** ureditev financiranja varnega odstranjevanja azbestnih odpadkov (strešne kritine, izolacijski materiali v stavbah, vodovodne cevi itd.) prek subvencij EKO Sklada RS. Stalno ozaveščanje prebivalcev glede varnega ravnanja z azbestnimi odpadki. Strogo sankcioniranje povzročiteljev zaradi nezakonitega ravnanja z azbestnimi odpadki;
2. **ukrep št. 21:** določitev preglednejšega razvrščanja zemeljskega izkopa glede na vsebnost onesnaževal in vsebnost onesnaževal v izlužku ter jasneje opredeliti možno uporabo zemeljskega izkopa glede na njegovo razvrstitev v posamezni razred kakovosti. Podrobnejši pregled postopkov, povezanih s pripravo in uporabo umetno pripravljene zemljine;
3. **ukrep št. 22:** reševanje problematike nezakonitega odmetavanja odpadkov.
4. **ukrep št. 24:** izdelava gradiva za ozaveščanje prebivalstva o nevarnostih za zdravje in okolje, ki nastajajo pri ravnanju z gradbenimi odpadki, ki vsebujejo azbest, in z grelnimi napravami, ki vsebujejo azbest;
5. **ukrep št. 25:** prijava vseh rekonstrukcij ali odstranitvev objektov in vzdrževalnih del na objektih, instalacijah in napravah, ki vsebujejo azbest;
6. **ukrep št. 27:** nadaljevanje dejavnosti za varno odstranitev odpadkov, ki vsebujejo PCB in PCT;
7. **ukrep št. 34:** prednostno določanje lokacij vnosa viškov zemeljskega izkopa zunaj varovanih območij in naravnih vrednot

4.2.1 Nacionalna zakonodaja na področju ravnanja z gradbenimi odpadki

Upravljanje z gradbenimi odpadki, podobno kot za ostale odpadke, pokriva Zakon o varstvu okolja (ZVO-2)¹⁰⁶ ter podrejeni zakonodajni akti, kot je npr. Uredba o odpadkih¹⁰⁷, Uredba o ravnanju z odpadki, ki

¹⁰⁵ <https://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/tps://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/>

¹⁰⁶ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>

¹⁰⁷ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED7011>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

nastanejo pri gradbenih delih¹⁰⁸, Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov¹⁰⁹, Uredba o ravnanju z odpadki¹¹⁰, ki vsebujejo azbest in podobni zakonodajni akti.

Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih

Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih določa »obvezno ravnanje z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih zaradi gradnje, rekonstrukcije, adaptacije, obnove ali odstranitve objekta (v nadaljnjem besedilu: gradbeni odpadki)«. V to uredbo nista zajeta embalaža, ki ovija gradbene materiale/proizvode ali komunalni odpadki, ki jih povzročajo zaposleni na gradbišču. Ne pokriva tudi zemeljski izkop, ki nastaja pri gradbenih delih in ni onesnažen v skladu z Uredbo o odpadkih in katerih prostornina izkopa je manjša od 30.000 m³, in jih pokriva Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov ali npr. odpadkov, ki vsebujejo azbest, ki jih pokriva Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest.

Uredba določa **odgovornost in obveznosti investitorja**, ki je v celoti odgovoren za ravnanje z gradbenimi odpadki, vključno z izdelavo dokumentacije o nastalem zemeljskem izkopu na gradbišču, izdelavo poročila o nastalih gradbenih odpadkih in ravnanju z njimi, zagotavljanju ločenega skladiščenja na gradbišču oz. drugje v skladu z zahtevami uredbe, oddajo gradbenih odpadkov zbiralcu gradbenih odpadkov ali izvajalcu obdelave gradbenih odpadkov in prejem izpolnjenega evidenčnega lista za prevzem, vodenje evidence o vrstah in količini nastalih gradbenih odpadkov, ki je del dokumentacije za pridobitev uporabnega dovoljenja (razen, če ni bilo potrebno pripraviti načrta za gospodarjenje z gradbenimi odpadki).

Investitor »lahko investitor za celotno gradbišče pooblasti enega od izvajalcev del, da v njegovem imenu oddaja gradbene odpadke zbiralcu gradbenih odpadkov ali obdelovalcu in ob oddaji vsake pošiljke odpadkov izpolni evidenčni list, določen s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki«.

Investitor mora v primeru, da je za gradbeni objekt predpisano gradbeno dovoljenje (razen izjem kot so npr. da je investitor fizična oseba ali gre za gradnjo/rekonstrukcijo zahtevnega objekta, razen če je količina zemeljskega izkopa večja od 1.000 m³ ali gre za onesnažen zemeljski izkop), k vlogi za pridobitev tega priložiti **načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki**. Glede tega vidimo v projektu LIFE IP RESTART veliko priložnost za izboljšano upravljanje in preprečevanje gradbenih odpadkov in bolj podrobno izdelavo načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki, v skladu z evropskimi smernicami pregleda gradbenih objektov pred obnovo ali rušenjem, o čemer govorimo kasneje v tem poglavju.

¹⁰⁸ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4788>

¹⁰⁹ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4791>

¹¹⁰ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4787>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Investitor lahko zagotovi tudi pripravo za ponovno uporabo in obdelava gradbenih odpadkov, če ima za to okoljevarstveno dovoljenje (OVD) oziroma brez OVD, če so količine manjše kot so predpisane v prilogi 1 uredbe. Lahko jih tudi predeluje na gradbišču s premičnimi napravami za obdelavo gradbenih odpadkov v skladu z Uredbo o obdelavi odpadkov v premičnih napravah¹¹¹. Več informacij o tem je na voljo na Državnem portalu za poslovne objekte (SPOT)¹¹².

Namesto letnih poročil o nastalih odpadkih in o ravnanju z njimi, ki jih morajo pošiljati povzročitelji odpadkov ministrstvu v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, pošlje investitor poročilo o nastalih gradbenih odpadkih in o ravnanju z njimi **enkrat**, in sicer najpozneje 15 mesecev po koncu gradnje ali najpozneje 3 mesece po pridobitvi uporabnega dovoljenja, če je za gradnjo objekta pridobil uporabno dovoljenje pred tem rokom. V primeru, da traja gradnja več kot 3 leta, mora poročati po zaključku vsakega tretjega leta ter o ravnanju z njimi v zaključnem poročilu v skladu s predpisanimi roki. Obrazec poročila je na voljo na spletnih straneh ministrstva.¹¹³

V uredbi so predpisane tudi obveznosti zbiralca gradbenih odpadkov in izvajalca obdelave gradbenih odpadkov, ki morata letno poročati o svojih aktivnostih¹¹⁴.

Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov

Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov »določa pogoje v zvezi z obremenjevanjem tal z vnašanjem odpadkov in obvezno ravnanje pri načrtovanju in izvedbi vnašanja zemeljskega izkopa ali umetno pripravljene zemljine zaradi izboljšanja ekološkega stanja tal«. Določa »tudi pogoje uporabe gradbenega materiala, pripravljenega iz obdelanih ali neobdelanih, izvornih ali odpadnih mineralnih surovin, če se ob stiku s padavinsko, podzemno ali površinsko vodo nevarne snovi lahko začnejo lužiti«.

Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov podaja tudi prepovedi kot so npr. prepovedano mešanje odpadkov, razen če gre za umetno pripravljene zemljine ali polnila pri gradnji objektov, pod gladino vode, uporabo odpadkov ali materiala za izdelavo polnila, ki vsebuje več kot 5 masnih odstotkov organskih snovi.

Definiran je pojem **umetno pripravljene zemljine**, ki je »glede sestavin tlom in podtalju enak ali podoben mineralni ali mineralnoorganski material, ki se pridobi s predelavo zemeljskega izkopa in drugih mineralnih odpadkov, mineralnoorganskih odpadkov, odpadnih naplavin v skladu s predpisi, ki urejajo vode, ali drugih podobnih odpadkov, če je v svojih značilnostih podoben naravnim tlom ali podtalju in lahko prevzema vse pomembne naloge tal ali podtalja«. Uredba predpisuje pogoje uporabe,

¹¹¹ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4790>

¹¹² <https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dovoljenja/okoljevarstveno-dovoljenje-za-predelavo-gradbenih-odpadkov-na-premicni-napravi-na-obmocju-gradbisc#e25090>

¹¹³ <https://www.gov.si/zbirke/storitve/porocilo-o-nastalih-gradbenih-odpadkih-in-ravnanju-z-njimi/>

¹¹⁴ <https://www.gov.si/zbirke/storitve/porocilo-o-obdelavi-odpadkov-odp-obdelava/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

največje vrednosti parametrov (priloga 3 uredbe), fizikalno-kemijske lastnosti, pogoje predhodne obdelave biološko razgradljivih odpadkov, če se dodajajo umetni zemljini, ter količine v primeru geografsko zaokroženem območju.

Polnilo, ki se uporablja pri gradnji objektov mora imeti kemične lastnosti, ki se ne razlikujejo od lastnosti, ki so v predpisu, ki ureja odlaganje odpadkov na odlagališčih, določenih za inertne odpadke, dovoljenje pa so tudi nekatera odstopanja. Vzorčenje gradbenega materiala, ki se uporablja kot polnilo, ter kemično analizo polnila, mora izvesti oseba, ki ima v skladu z Uredbo o odlagališčih odpadkov¹¹⁵ in Zakonom o varovanju okolja, pooblastilo ministrstva za ocene odpadkov. Ocena odpadka se izdelava v skladu z navedeno zakonodajo in s Pravilnikom o izdelavi ocene odpadka pred odlaganjem in ocene nevarnega odpadka pred sežiganjem ter o izvedbi kontrolne kemične analize odpadkov¹¹⁶. Pooblašenci za izdelavo ocene odpadka pred odlaganjem na odlagališču so navedeni na spletnih straneh ministrstva¹¹⁷.

Uredba podaja tudi pogoje za **izboljšanje ekološkega stanja tal**, to je »vnašanje zemeljskega izkopa ali umetno pripravljene zemljine v ali na tla zaradi njegove rekultivacije, nasipavanja zemljišč pri vzpostavitvi novega stanja tal ali zaradi zapolnjevanja izkopov zaradi vzpostavitve prvotnega stanja tal«.

Ena izmed glavnih kritik uredbe s strani gradbene stroke je, da uporablja izraz »polnilo pri gradnji objektov«, ki ga gradbena zakonodaja ne uporablja, hkrati pa uredba predpisuje, ker gre za odpadek, samo okoljske lastnosti in fizikalno-kemijske lastnosti, ne pa mehansko-fizikalnih in okoljskih lastnosti, ki jih predpisuje Gradbeni zakon in temu sorodna zakonodaja (npr. Zakon o gradbenih proizvodih, Uredba (EU) o gradbenih proizvodih). Prav tako Gradbeni zakon ne predvideva gradnjo z odpadki, ampak z »materiali, gradbenimi proizvodi in proizvodi, ki so bili dani na trg ali jim je bila omogočena dostopnost na trgu v skladu s predpisi, ki urejajo gradbene in druge proizvode, ki izpolnjujejo zahteve iz predpisov, ki urejajo tehnične zahteve za proizvode ter ugotavljanje skladnosti, in iz predpisov, ki urejajo splošno varnost proizvodov«.

Ostale kritike so, da uredba le deloma upošteva vrednosti parametrov naravnega ozadja na različnih geoloških podlagah, ampak predpisuje enotne mejne vrednosti in da uredba daje veliko zahtevo s pridobivanjem okoljevarstvenih dovoljenj po postopku R10 za pripravo zemeljskega izkopa za ponovno uporabo (vnos odpadka v tla), izdelovanja umetne zemljine, vključno s krajem vnosa zemeljskega izkopa ali umetno pripravljene zemljine in z imeni lastnikov zemljišč.

¹¹⁵ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED6660>

¹¹⁶ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV12449>

¹¹⁷ <https://www.gov.si/teme/ravnanje-z-odpadki/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Za imetnike gradbenih odpadkov je tako v praksi zelo zahtevno celostno razumevanje Uredbe o odpadkih, Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih ter Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov, določevanja lastnosti odpadkov, ter izjem, ki veljajo, zlasti kadar gre za izkopano zemljino in kamenje (17 05 04). Dodatno pa je treba obravnavati še možnosti preusmeritve gradbenega materiala kot stranskega proizvoda in mineralno surovino.

4.2.2 EU smernica za ravnanje z gradbenimi odpadki

2018 je Evropska unija ob pregledu izvajanja evropske zakonodaje o odpadkih – COM(2018)656final¹¹⁸ definirala naslednje glavna področja ravnanja z gradbenimi odpadki:

- spodbujati preprečevanje nastajanja odpadkov s pametno zasnovo, s čimer se podaljša življenjska doba zgradb, ponovno uporabo ter izboljšanim načrtovanjem in logistiko na gradbiščih;
- spodbujati selektivno rušenje in sortiranje pri viru v skladu z EU protokolom za ravnanje z gradbenimi odpadki (prva izdaja v letu 2016¹¹⁹);
- uporabljati smernice EU za presojo ravnanja z odpadki pred rušenjem ali obnovo stavb¹²⁰;
- uporabiti ekonomske instrumente za preusmeritev tega toka odpadkov z odlagališč – del tega področja je opisan v dokumentu EU o ukrepih, ki spodbujajo investicije in inovacije v sektor recikliranja gradbenih odpadkov¹²¹;
- omejiti dejavnosti zasipanja na tiste, ki so skladne z opredelitvijo iz okvirne direktive o odpadkih;
- spodbujati uporabo recikliranih proizvodov s certifikati kakovosti in/ali merili za prenehanje statusa odpadka;
- razširiti uporabo zelenih javnih naročil, pri katerih se zahtevajo reciklirani material; in
- izboljšati kakovost statistik.

Oba dokumenta sta združena v prenovljeni izdaji 2024 leta¹²² in njeno vsebino na kratko predstavljamo v nadaljevanju poglavja.

EU smernica za upravljanje z gradbenimi odpadki – izdaja 2024

Smernice iz leta 2024 pokrivajo celotni proces upravljanja z gradbenimi odpadki. Glavna področja smernic, faze upravljanja z gradbenimi odpadki so na kratko opisane spodaj, kot tudi glavne smernice za različne deležnike upravljanja z gradbenimi odpadki (slika 20).

¹¹⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1537873850842&uri=COM:2018:656:FIN>

¹¹⁹ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/>

¹²⁰ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/>

¹²¹ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3637d9db-1c3e-11e8-ac73-01aa75ed71a1/language-en>

¹²² [https://build-up.ec.europa.eu/system/files/2024-](https://build-up.ec.europa.eu/system/files/2024-10/eu%20construction%20%26%20demolition%20waste%20management%20protocol-ET0224753ENN.pdf)

[10/eu%20construction%20%26%20demolition%20waste%20management%20protocol-ET0224753ENN.pdf](https://build-up.ec.europa.eu/system/files/2024-10/eu%20construction%20%26%20demolition%20waste%20management%20protocol-ET0224753ENN.pdf)





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- 1) **Identifikacija odpadkov s pregledi stavb pred rušenjem ali obnovami** – identifikacija je ključna za prepoznavanje možnosti ponovne uporabe, identifikacijo nevarnih snovi in zmesi, ugotavljanje količin in tokov odpadkov. Pregled vključuje pregled gradbene dokumentacije, terenske ogleda, vzorčenje/testiranje in izdelava priporočila glede možnosti ravnanja z odpadki. Kompetence revizorjev in sledljivost so pomembni za zagotavljanje kakovosti.
- 2) **Selektivno rušenje** omogoča varno odstranitev nevarnih snovi, zmesi in materialov (npr. azbesta) ter izboljša ločevanje na izvoru za ponovno uporabo, recikliranje in vračanje surovin, npr. v gradbeništvo. Izhodišče selektivnega rušenja je priprava načrta rušenja, ki podrobno opredeli zaporedje rušenja, vloge pri rušenju, logistiko in dokumentacijo, ki jo je treba pripraviti v času rušenja. Selektivno rušenje prav tako zagotavlja ločevanje nevarnih odpadkov od nenevarnih, s čimer se prepreči kontaminacija gradbenih odpadkov za nadaljnjo obdelavo in rabo.
- 3) **Logistika odpadkov** mora biti dobro dokumentirana, kar zagotavlja **preglednost in sledljivost**, ki sta ključni za upravljanje z gradbenimi odpadki. Pri tem je treba upoštevati, da so transportne razdalje čim krajše, da se zmanjšajo stroški upravljanja ter okoljski vplivi, ki izhajajo iz transporta. Prav tako mora transport biti takšen, da se ne zmanjša kakovost ločenih odpadkov ter da se zagotovi pravilno skladiščenje za nadaljnjo uporabo in da ne prihaja do emisije v zrak, vodo ali tla zaradi spiranja ali prahu.
- 4) **Predelava in obdelava odpadkov** – pri predelavi gradbenih odpadkov je potrebno upoštevati hierarhijo ravnanja z odpadki (preprečevanje in zmanjševanje, ponovno uporabo, pripravo za ponovno uporabo, recikliranje in vračanje gradbenih odpadkov preko zasipanja). V smernicah je opisano kako se različni tokovi gradbenih odpadkov (npr. beton, plastika, kovine, steklo, les, mavčne plošče, izolacijski materiali) predelajo. Upoštevajo se naj možnosti ponovne uporabe na mestu rušenja ali obnove ali izven njega, pripravo za ponovno uporabo s čiščenjem in popravilom, recikliranje ter druge oblike predelave.
- 5) **Upravljanje kakovosti** – na vseh nivojih upravljanja z gradbenimi odpadki je potrebno zagotoviti kakovost procesov in materialov, kar je ključno za zaupanje v ponovno uporabljene izdelke in reciklirane materiale. To vključuje spremljanje tokov, dokumentiranje procesov, zaključevanje statusa odpadkov ter upoštevanje standardov za različne proizvode (npr. gradbene), ki lahko vključujejo tudi certificiranja s strani neodvisnih teles, kjer je to primerno.
- 6) **Vzpostavljajanje ustreznih politik in zakonodajnega okvirja** - protokol podaja smernice odločevalcem za razvoj spodbudnih predpisov, strategij in mehanizmov izvrševanja upravljanja gradbenih odpadkov.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia



Slika 20: Področja obravnave vrednostne verige upravljanja gradbenih odpadkov v EU smernicah za gradbene odpadke.

V dokumentu so podana glavna priporočila za industrijo ter odločevalce.

Priporočila za industrijo:

- izvesti je potrebno preglede pred rušenjem oziroma pred obnovo za ugotavljanje potenciala ponovne uporabe, identifikacijo nevarnih snovi in analizirati možne tokove odpadkov;
- uvesti je potrebno selektivno rušenje, ki omogoča varno odstranitev nevarnih snovi in izboljša ločevanje na izvoru;
- zagotoviti je potrebno ustrezno logistiko odpadkov – sledenje, prevoz, ločeno skladiščenje za ohranjanje kakovosti materialov;
- prioritetno je potrebno obravnavati možnosti ravnanja z odpadki po hierarhiji – ponovna uporaba za preprečevanje odpadkov, priprava za ponovno uporabo, recikliranje, druge oblike predelave in odstranjevanja, kot zadnje možnosti;
- uvesti je potrebno upravljanje kakovosti z nadzorom, dokumentacijo in certificiranjem, če je to potrebno, po celotni verigi vrednosti.

Priporočila za odločevalce:

- razviti je potrebno regulativne okvire, ki spodbujajo krožnost, razširjeno odgovornost proizvajalcev in ustrezno ravnanje z nevarnimi odpadki;
- trge za ponovno uporabo je potrebno olajšati preko ustreznih platform, vzpostaviti standarde za ponovno uporabo in odpraviti zakonodajne ovire;
- v gradbena dovoljenja za rušenje in obnovo je potrebno vključiti zahteve za ponovno uporabo, recikliranje in krožnost;
- uvesti je potrebno integrirane strategije upravljanja odpadkov z ekonomskimi instrumenti, kot so npr. davki na odlaganje;
- uveljaviti je potrebno omejitve glede odlaganja/sežiga ter okrepiti predpise glede nevarnih snovi;
- območja za objekte skladiščenja/recikliranja gradbenih odpadkov je potrebno načrtovati v prostorskih načrtih;
- krepiti je potrebno ozaveščanje, zagotoviti usposabljanja in razvijanja veščin za prakse krožne gradnje;



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- odločevalci morajo voditi z zgledom z uveljavljanjem meril za zeleno javno naročanje za gradnjo objektov.

Pregled pred rušenjem ali obnovo

Evropske smernice za upravljanje z gradbenimi odpadki iz leta 2024 so nadgradnja smernic iz leta 2018, ki se pri nas smiselno navezujejo na izdelavo načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki, v primeru, da je za projekt obnove ali rušenja potrebno gradbeno dovoljenje (glej poglavje Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih). Kljub temu pri nas ni predpisana obveza kakovostnega pregleda pred obnovo ali rušenjem, ki bi ga izvajali pregledovalci z licenco, kot je to v nekaterih drugih evropskih državah.

Deležniki, ki so vključeni v pregled pred rušenjem ali obnovo so: **lastnik gradbenega objekta, odločevalec**, ki izdaja gradbena dovoljenja in ki bi naj zahteval, da se pregled pred rušenjem ali obnovo izvede, **pregledovalec** ali **skupina pregledovalcev, pogodbenik/izvajalec obnovitvenih ali rušitvenih del, upravljalec z odpadki** (oz. veriga upravljalcev kot so prevoznik, prevzemnik odpadka ter predelovalec odpadka), ki mora zagotoviti ustrezno sledljivost in transparentnost upravljanja z odpadki ter **proizvajalec gradbenega proizvoda**, ki lahko navede zahteve za odpadke, ki se predelajo v gradbeni material ali proizvod.

Glavni koraki pregleda pred rušenjem ali obnovo so naslednji:

- **načrtovanje pregleda**, v okviru katerega določimo okvir pregleda in posamezne faze;
- **začetna analiza**, v okviru katere zbere pregledovalec dokumentacijo, načrte, ki so na voljo, analizira zgodovino vzdrževanja, morebitne sezname nevarnih snovi ter po potrebi izvede intervjuje s poznavalci objekta; v tej fazi se naredi tudi podroben načrt terenskega pregleda;
- **terenska analiza** vključuje vizualni pregled objekta, meritve, vzorčenje, po potrebi porušne preiskave in terenske analize;
- **inventorizacija** vključuje popis materialov in gradbenih elementov ter kvantitativna in kvalitativna ocena odpadkov/materialov (npr. ocena količin materialov v tonah, m³; določanje odpadkov v skladu z evropskim seznamom odpadkov, določanje lokacije materialov, njihovo kakovost in možnost ponovne uporabe);
- **priprava priporočil za ravnanje z odpadki** vključuje predloge za selektivno rušenje oz. odstranjevanje materialov in komponent zgradbe, varno odstranjevanje nevarnih snovi, logistiko, predlagane postopke predelave v skladu z veljavnimi postopki;
- **poročanje** vključuje izdelavo končnega poročila z vsemi podatki, prilogami in predlogi za izvajanje rušenja / obnove ter upravljanja z materiali / odpadki.

Vsi navedeni koraki so v smernicah podrobno opisani, navedeni pa so tudi podporni dokumenti in dobre prakse iz različnih držav.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Da bi se zagotovila kakovost pregleda objekta pred rušenjem ali obnovo je treba zagotoviti usposobljene pregledovalce ter sledljivost. Pregledovalci objektov morajo imeti strokovno znanje in izkušnje, ustrezno usposobljenost in morajo zagotoviti neodvisnost od pogodbenika ali izvajalca rušitvenih/obnovitvenih del. Da je zagotovljena sledljivost mora biti poročilo o pregledu nekakšen „živi“ dokument, kjer se podatki začetnega pregleda dopolnjujejo tekom izvedbe rušenja/obnove in transporta ter se končno stanje primerja z začetnim.

Smernice vsebujejo tudi praktične predloge in sezname, npr. seznam nevarnih lastnosti, materiale, dele stavb, kjer lahko najdemo azbest, pogosta onesnažila. Vsebujejo predloge obrazcev za popis materialov, gradbenih elementov, priporočil za ravnanje, obrazec za izračun stopenj predelave/izrabe in predlog sledljivosti.

V smernicah so podrobno opisani tudi ostali koraki vrednostne verige upravljanja z gradbenimi odpadki, ki jih prikazuje slika 20 zgoraj.

Smernice so bile razvite za uporabo v vseh 28 državah članicah Evropske unije in so namenjene ciljnim skupinam deležnikov kot so strokovnjaki iz industrije; gradbeni sektor (vključno s podjetji za obnovo in izvajalci rušitev), proizvajalci gradbenih proizvodov, obdelovalci odpadkov, prevozniki odpadkov, odločevalci na lokalni, regionalni, nacionalni in ravni EU, organi za prostovoljno certificiranje trajnostnosti stavb in infrastrukture; končni uporabniki recikliranih materialov iz gradbenih odpadkov.

Smernice vključujejo dobre prakse iz celotne EU in so lahko vir navdiha za oblikovalce politik in praks. Z uporabo smernic je možno povečati zaupanje v proces optimalnega ravnanja z gradbenimi odpadki ter zaupanje v kakovost recikliranih materialov iz gradbenih odpadkov.

Več informacij in izobraževanje za upravljanje z gradbenimi odpadki nudi tudi evropsko združenje za rušenje European Demolition Association – EDA.¹²³

¹²³ <https://www.europeandemolition.org/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

4.3 PREPREČEVANJE ODPADKOV Z NAČRTOVANJEM GRADBENIH OBJEKTOV ZA RAZGRADNJO IN SELEKTIVNIM RUŠENJEM

4.3.1 Selektivno rušenje, razgradnja in modularna gradnja

Selektivna rušenje (angl. selective demolition) in selektivna razgradnja (angl. selective deconstruction)^{124, 125} je natančen, strateško načrtovan postopek odstranjevanja specifičnih komponent gradbenega objekta, materialov ali delov objekta, ki se skrbno ločijo, odstranijo in ponovno uporabijo ali reciklirajo bodisi na mestu samem ali drugje. Gre za alternativo klasičnemu rušenju, kjer dobimo mešane frakcije materialov, ki zmanjšuje količine odpadkov in spodbuja krožno gospodarstvo v grajenem okolju, lahko pa je dražje in zahteva več časa. Širša uvedba razgradnje gradbenih objektov zahteva njihovo sistemsko načrtovanje, že v fazi izdelave projekta, selektivno odstranjevanje in obnovo v uporabnostni dobi objekta ter na koncu življenjske dobe (slika 21). Preprosto rečeno gre za vzvraten postopek, kjer objekt razgradimo v obratnem vrstnem redu, kot smo ga gradili.

Ključni element selektivnega rušenja ali razgradnje je, da preprečujemo nastanek odpadkov na način, da so materiali ali komponente čim dlje v življenjskem ciklu gradbenega objekta, bodisi da jih lahko lažje in bolj kakovostno recikliramo ali da jih kot proizvode ali sklope gradbenih proizvodov ponovno uporabimo za isti namen. Zakonodajno gledano, v prvem primeru izključno govorimo o odpadkih, v drugem primeru pa so to lahko odpadki, ki jih pripravimo za ponovno uporabo ali pa sploh ne nastanejo odpadki in lahko proizvod direktno ponovno uporabimo na mestu samem ali na drugem objektu.

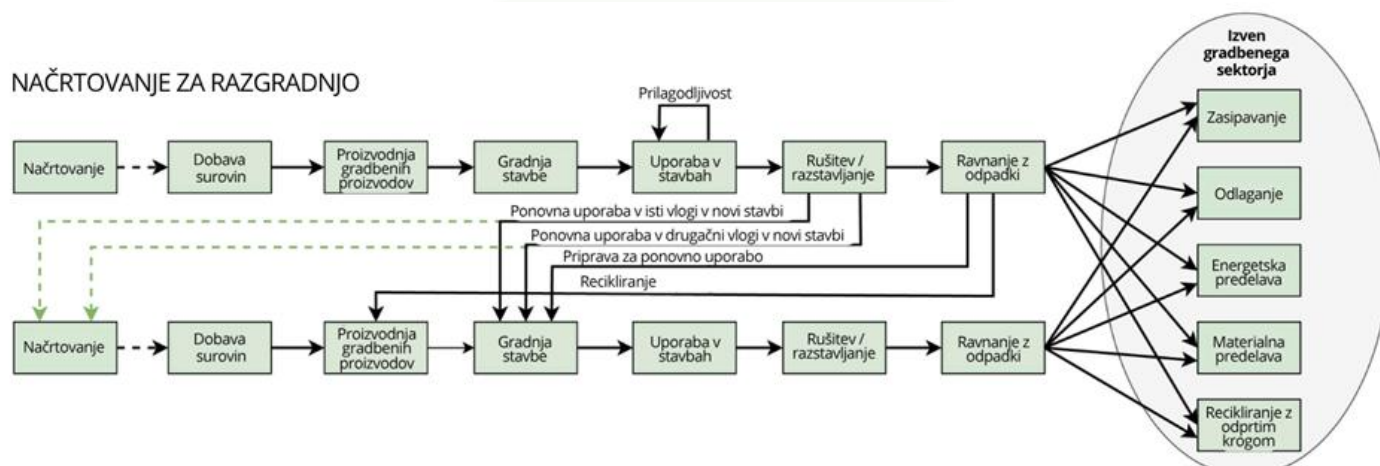
Običajno se pri selektivnem rušenju / razgradnji stavbe najprej odstrani instalacije, sledi odstranjevanje stavbnega pohištva kot so vrata, okna, tlaki, strešniki, sanitarna oprema, sledi pa odstranjevanje konstrukcijskih elementov (npr. iz betona, zidakov, armiranega betona, lesa). S selektivno razgradnjo se lahko odstranjujejo tudi večji sklopi materialov (npr. odstranjevanje cele stene, ki se ponovno uporabi), slika 22.

¹²⁴ Construction and circular economy. An overview from the DDR (demolition, decontamination and recycling) perspective. European Demolition Association, EDA, 2022.

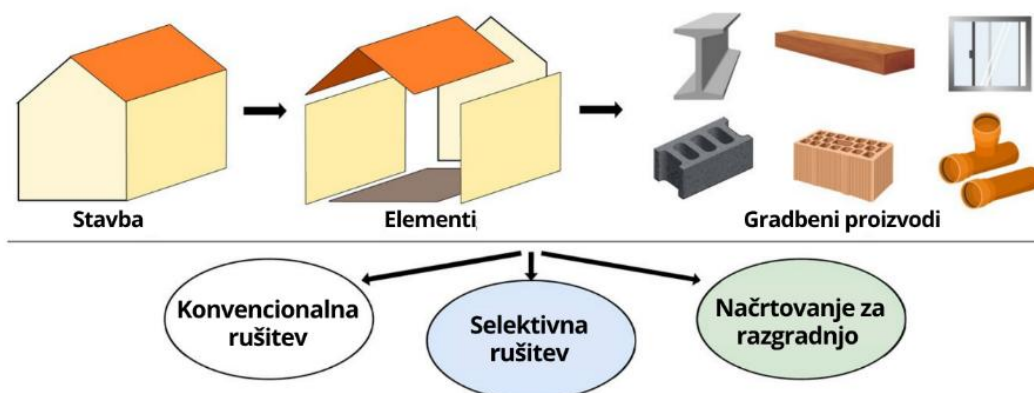
¹²⁵ Ginga C.P. in drugi (2020). Circular Economy on Construction and Demolition Waste: A Literature Review on Material Recovery and Production. Materials 2020, 13(13), 2970; <https://doi.org/10.3390/ma13132970>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Slika 21: Sistemske načrtovanje gradbenega objekta za razgradnjo (povzeto po Pristerà et al. 2024)¹²⁶.



Slika 22: Selektivna razgradnja gradbenih objektov (povzeto po Pristerà et al. 2024).

Pri tovrstnem rušenju ali razgradnji je pomembna tudi logistika in bližina reciklažnih centrov, v kolikor se reciklirani materiali ali ponovno uporabljeni elementi ne vgrajujejo na mestu samem, ter vzpostavitev kakovostnega trga sekundarnih surovin. Takšen reciklažni center gradbenih materialov iz urbane infrastrukture je npr. vzpostavljen v centru Javnega podjetja NIGRAD, d.o.o. v Dogošah, Maribor, ki je hkrati tudi koncesionar za prevzem odpadkov, ki nastanejo v javnih investicijah v mestu Maribor (slika 23). Zbiranje in urejanje centra je potekalo v okviru akcije C9 projekta LIFE IP RESTART.

¹²⁶ Pristerà, G. et al. 2024. Taxonomy of design for deconstruction options to enable circular economy in buildings. Resources, Environment and Sustainability 15, 100153. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2024.100153>

Več informacij o selektivnem rušenju je na voljo v videoposnetku ReBirth – recikliranje gradbenih odpadkov¹²⁷ in v Priročniku za trajnostno rušenje objektov in recikliranje gradbenih odpadkov, ki sta nastala v projektu ReBirth.¹²⁸



Slika 23: Ročno odstranjeni betonski tlakovci in plošče, ki se shranjujejo za potrebe gradnje in obnove v Mestni občini Maribor v Dogošah, centru ponovne gradnje Javnega podjetja NIGRAD, d.o.o. (vir: MOPE).

MODULARNA GRADNJA

Načrtovanje stavb z mislijo na prihodnjo razgradnjo (angl. Design for Deconstruct – DfD) je ključni premik v paradigmi gradnje. DfD vključuje ustrezen izbor materialov, proizvodov, povezav med posameznimi gradbenimi elementi, ki zagotavljajo modularnost in lažji dostopa do dragocenih materialov, hkrati pa lahko zmanjša tudi stroške gradnje¹²⁹. Takšen pristop povečuje preostalo vrednost gradbenih elementov čez življenjsko dobo stavbe in olajša kasnejšo selektivno razgradnjo.

Modularna gradnja in prefabrikacija (slika 24), t.j. izdelavi sklopov / modulov gradbenih objektov v tovarni in združevanju na mestu gradnje prispeva k zmanjšanju odpadkov, hitrejši gradnji in večji

¹²⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=K7vO9zkeQ2g>

¹²⁸ Jurjevič, P., Mladenovič, A., Cotič, Z., Leban, J., Šprinzer, M. in Božič Cerar, A. 2014. Priročnik za trajnostno rušenje objektov in recikliranje gradbenih odpadkov. LIFE10/INF/SI/138 Promocija uporabe recikliranih gradbenih in industrijskih odpadkov.

¹²⁹ <https://www.constructing-sustainable-future.com/en/reversible-and-modular-constructions-are-they-models-of-circularity/>



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

kakovosti komponent, ki so zasnovane za ponovno uporabo, hkrati pa omogoča tudi lažjo zamenjavo posameznih komponent v času življenjske dobe (obnovo). Vzratne konstrukcije (npr. kjer so konstrukcijski elementi povezani z vijačnimi ali demontažnimi povezavami) omogočajo lažjo razgradnjo, ponovno vgradnjo posameznih modulov ter prav tako zmanjšajo stroške in emisije skozi več življenjskih ciklov objekta.



Slika 24: Modularni študentski dom v Bochumu, Nemčiji, je bil zgrajen na nekdanjem rudarskem območju (proizvodnja modulov Daiwa House Modular Europe, načrtovali ACMS Architecten)^{130, 131}.

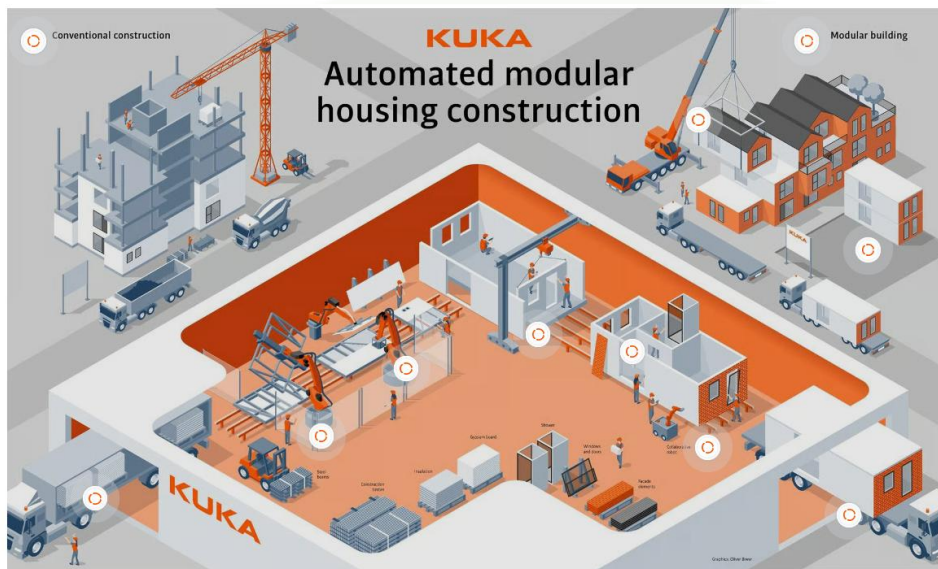
Modularna gradnja je lahko še bolj učinkovita npr. z uporabo robotov. Podjetje Kuka npr. obljublja, da se čas gradnje z uporabo njihovih robotov lahko skrajša do 40 % (slika 25).

¹³⁰ <https://www.archello.com/project/variowohnen-bochum>

¹³¹ <https://www.daiwahousemodular.eu/en/modular-construction/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Slika25: Možnosti uporabe robotov pri modularni gradnji (vir Kuka)¹³²

Za širšo implementacijo modularne gradnje ter načrtovanja za razgradnjo so potrebni učinkovit regulativni okvir in spodbude za uporabo sekundarnih materialov, ki omogoča vgradnjo tudi inovativnih rešitev, ter visoka usposobljenost deležnikov v celotni vrednostni verigi, medtem ko so za učinkovito reciklažo selektivno razgrajenih materialov in komponent potrebni lokalni reciklažni centri in logistične rešitve za zbiranje in distribucijo proizvodov in materialov za vgradnjo, kot tudi dobra usposobljenost deležnikov v celotni vrednostni verigi. V okviru akcije C9 bomo izvedli več izobraževanj za selektivno razgradnjo.

4.3.2 Vloga avtomatizacije, digitalizacije in robotizacije pri razgradnji

V različnih poročilih na ravni EU je razvidno, da gradbeni sektor postopoma sprejema digitalna orodja, vendar ostaja med najmanj digitaliziranimi sektorji v gospodarstvu. Področja digitalizacije, avtomatizacije in robotizacije, ki se najhitreje razvijajo so informacijsko modeliranje gradenj (angl. Building Information Modelling – BIM), digitalni dnevnik in digitalni dvojčki, digitalna gradbena in integrirana dovoljenja, 3D skeniranje in 3D tisk, uporaba dronov in robotov, interneta stvari (angl. Internet of Things – IoT), navidezna (angl. Virtual Reality – VR) in razširjena resničnost (angl. Augmented Reality – AR) in umetna inteligenca (angl. Artificial Intelligence – AI).

Navedene tehnologije se postopoma pričenjajo uveljavljati tudi v selektivnem rušenju oziroma razgradnji. Z uporabo BIM digitalnih modelov gradbenih objektov lahko natančno določimo količine

¹³² <https://www.kuka.com/en-se/industries/automated-modular-house-building>



posameznih gradbenih materialov ter načrtujemo ponovno uporabo posameznih elementov stavbe/infrastrukture oziroma recikliranje v posamezne frakcije gradbenih odpadkov^{133,134}. Skeniranje z droni in LiDAR tehnologijo se pogosto uporabljajo za 3D skeniranje starejših objektov, ki ustvari natančen "digitalni dvojček", ki ga lahko pretvorimo tudi v BIM model. V BIM modelih vsak element dobi digitalni zapis o svojem izvoru in stanju, kar lahko ustvari t.i. digitalni potni list materialov.

V času rušenja in razgradnje lahko s pomočjo robotov izvedemo najtežja in najnevarnejša dela, kjer bi bila prisotnost delavcev tvegana, kar poveča varnost in natančnost rušenja. Rušilni roboti, npr. manjši roboti na gosenicah (npr. Hitech¹³⁵, Brokk¹³⁶, Husquarna¹³⁷ roboti), ki so vodeni daljinsko lahko vstopijo v prostore, ki so statično nestabilni ali preozki za standardne stroje. Specializirani robotski rezalniki, kot so npr. roboti za rezanje betona z vodnim curkom pod visokim pritiskom¹³⁸ ali diamantnimi žagami omogočajo milimetrsko natančno odstranjevanje delov konstrukcije, ne da bi pri tem poškodovali sosednje elemente. Študije kažejo, da uporaba robotskih sistemov zmanjša število nesreč na gradbiščih za več kot 30 % pri visokotveganih opravilih.¹³⁹

Avtomatizacija omogoča pametno sortiranje na mestu razgradnje grajenega objekta ali recikliranja. Uporabljajo se avtomatizirane sortirne linije (na samem gradbišču ali v centrih za recikliranje)¹⁴⁰, kjer se uporabljajo tekoči trakovi s senzorji, npr. z bližnjo infrardečo spektroskopijo (angl. Near Infrared Spectroscopy - NIR), ki omogočajo samodejno prepoznavanje vrste plastike, kovine ali lesa in jih s stisnjenim zrakom ločijo v ustrezne zabojnike¹⁴¹.

Kamere z uporabo umetne inteligence lahko prepoznajo razliko med različnimi vrstami gradbenega materiala hitreje in natančneje kot človeško oko. Robotske roke lahko iz kupov ruševin pobirajo specifične kose, primerne za reciklažo, na osnovi umetne inteligence in strojnega vida. Ta se lahko uporabljajo tudi pri dinamiki drobljenja, kjer mobilni drobilniki lahko prilagajajo svojo hitrost in moč glede na trdoto materiala, kar optimizira porabo energije in zagotavlja enakomerno zrnastost končnega agregata.

¹³³ Akbarieh et al. 2020. BIM-Based End-of-Lifecycle Decision Making and Digital Deconstruction: Literature Review. Sustainability 2020,12(7), 2670 <https://doi.org/10.3390/su12072670>

¹³⁴ Akinade et al. 2017. BIM-based deconstruction tool: Towards essential functionalities. Intern. Journ. of Sustain. Built Environ. 6, 260-271. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsbe.2017.01.002>

¹³⁵ <https://www.hcrot.com/hcr70d-demolition-robot>

¹³⁶ <https://www.brokk.com/product/brokk-900-rotoboom/>

¹³⁷ <https://www.husqvarnaconstruction.com/int/demolition-equipment/dxr95/>

¹³⁸ <https://aquajet.se/products/aqua-cutter-710v/>

¹³⁹ World Robotics 2025 – Service Robots 2025

¹⁴⁰ <https://www.terex.com/zenrobotics/waste-types/c-d-waste>

¹⁴¹ <https://www.tomra.com/waste-metal-recycling/applications/waste-recycling/construction-demolition-waste>



4.4. PRIMERI PLATFORM ZA GRADBENE ODPADKE IN MATERIALE

V naslednjem delu poglavja predstavljamo nekaj najpogostejših platform za sekundarne surovine, ki niso samo spletne tržnice, ampak tudi digitalni registri sekundarnih surovin.

4.4.1 MADASTER – digitalni register materialov

MADASTER – DIGITALNI REGISTER MATERIALOV¹⁴² je platforma nizozemskega istoimenskega podjetja, ki omogoča sledenje in dokumentiranje materialov skozi celoten življenjski cikel stavb in infrastrukture. Vključuje storitve kot so ocenjevanje okoljskega vpliva in krožnosti objektov, kar omogoča lažje pridobivanje dovoljenj, ocenjevanje po regionalnih certifikacijskih shemah kot je npr. DGNB, BREEAM ter poročanje o utelešenem in operativnem CO₂; digitalni potni list; storitev za oceno vrednosti objekta in možnosti razgradnje in podobno (slika 26).



Slika 26: Nizozemska platforma Madaster omogoča številna orodja za krožno gradbeništvo, vključno z digitalnimi potnimi listi, izračuni krožnosti, okoljskih vplivov, oceno vrednosti nepremičnine, vgrajen CO₂ in podobno (vir: madaster.com)

4.4.2 Concular platforma

Concular platforma¹⁴³ je digitalni ekosistem za krožno gradnjo, ki temelji na sistemu, ki jo poganja umetna inteligenca in usklajuje povpraševanje kupcev po gradbenem materialu s krožnimi materiali dobaviteljev. Zahteve po materialu iz gradbenih projektov je mogoče naložiti na platformo, krožne materiale iz projektov rušenja pa je mogoče zabeležiti z uporabo digitalnega potnega lista za material.

¹⁴² <https://madaster.com/>

¹⁴³ <https://concular.de/>



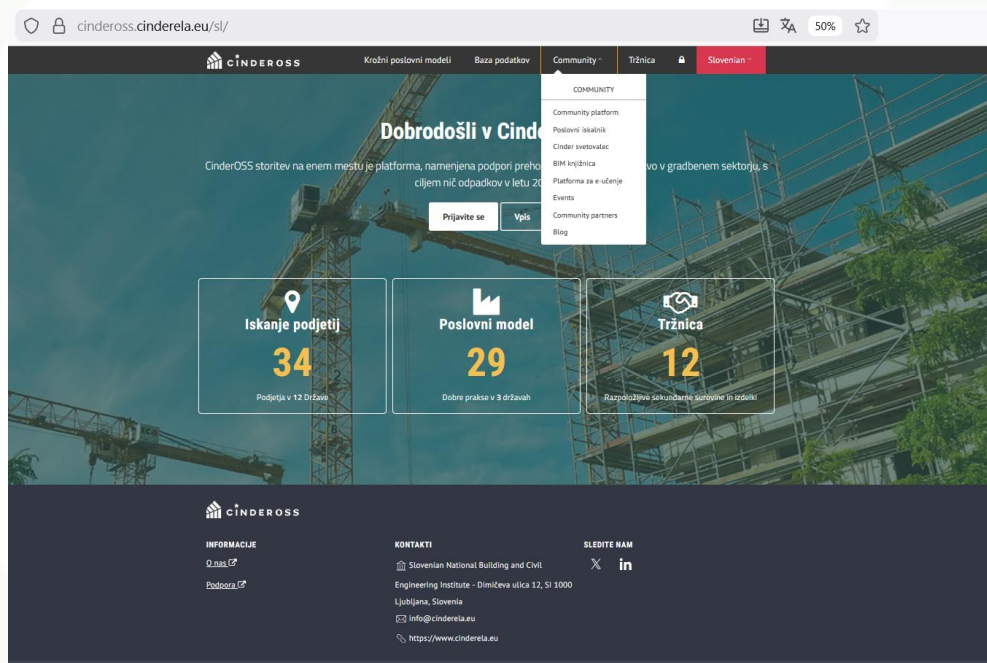
Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Poleg platforme omogoča tudi svetovanja v zvezi z krožnim načrtovanjem in razgradnjo objektov, izračun LCA, digitalne potne liste ter preglede po DIN specifikaciji 91484¹⁴⁴.

4.4.3 CinderOSS platforma

CinderOSS platforma¹⁴⁵ (slika 27) je beta verzija spletne platforme CINDERELA projekta¹⁴⁶, ki ga je koordiniral Zavod za gradbeništvo Slovenije med 2018 in 2022 ter se nadgrajuje v okviru Interreg Central Europe ReBuilt projekta. Spletna platforma predstavlja t.i. One-Stop-Shop (vse na enem mestu) z informacijami o krožnih gradbenih proizvodih, zakonodaji, spletno tržnico, povezovalnim digitalnim poslovnim okoljem ipd. Omogoča različne storitve, ki pospešujejo poslovne modele pretvorbe odpadkov v gradbene proizvode.



Slika27: Vstopno okno v spletno platformo za krožno gradbeništvo CinderOSS
(<https://cindeross.cinderela.eu/sl/>)

¹⁴⁴ <https://www.dinmedia.de/en/technical-rule/din-spec-91484/371235753>

¹⁴⁵ <https://cindeross.cinderela.eu/>

¹⁴⁶ <https://www.cinderela.eu/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

4.4.4 Restado platforma

Restado.de¹⁴⁷ je največja spletna platforma - tržnica za predelane gradbene odpadke v Evropi. Materiali izvirajo iz razgradnje, presežnih zalog ali ostankov projektov. Tipični materiali so opeke, les, ploščice, okna, vrata in fasadni elementi. Trenutno je na zalogi milijon predmetov v vrednosti več kot 40 milijonov EUR, ki jih je mogoče prilagoditi povpraševanju iz profesionalnih in zasebnih gradbenih projektov. Restado kot specializirana platforma ponuja posebne informacije o izdelkih skupaj z navodili za gradnjo, zato je vir primeren tako za zasebne kot profesionalne kupce. To zagotavlja krožno rešitev za lokalno oskrbo z gradbenimi materiali. Izmenjevalna platforma je namenjena predvsem nemško govorečim državam, vendar se namerava razširiti tudi v druge evropske države.

¹⁴⁷ <https://restado.de/>



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Poglavje 5: ZAKLJUČEK

Pričujoči priročnik predstavlja celovit izobraževalni temelj za razumevanje in uvajanje načel krožnega gospodarstva v Sloveniji, še posebej v okviru slovenskega gradbenega sektorja. Vsebina pokriva širok spekter tem – od temeljnih konceptov krožnega gospodarstva in relevantne EU ter nacionalne zakonodaje, prek vrednotenja življenjskega ciklusa gradbenih proizvodov in objektov, do konkretnih pristopov k upravljanju gradbenih odpadkov in načrtovanja za razgradnjo.

Prehod v krožno gospodarstvo v gradbeništvu ni enkraten dogodek, temveč dolgotrajen sistemski proces, ki zahteva usklajeno delovanje vseh deležnikov – od zakonodajalcev in odločevalcev do projektantov, izvajalcev, investorjev in izobraževalnih institucij. Nekaj dobrih praks, ki jih izpostavljamo tudi v dokumentu že obstaja in bi jih bilo potrebno še nadalje sistematično krepiti, tudi s spodbudami, ki jih deloma opisujemo v izročku A2. Ključnega pomena je krepitev zmogljivosti na vseh ravneh, zato bo vsebina priročnika služila kot osnova za izobraževanja v okviru akcije A5, pa tudi za aktivnosti v okviru akcij C14 (Usposabljanje in krepitev zmogljivosti javnih deležnikov in odločevalcev), C15 (Izobraževanje za krožno gospodarstvo in krožne zmogljivosti zasebnega sektorja (oblikovanje inovativnih krožnih modelov, oznak) in sklopa E (Ozaveščanje in diseminacija rezultatov). Model izobraževanja bo prenosljiv v obstoječe in nove izobraževalne programe ter se bo sproti dopolnjeval v skladu z novostmi na področju krožnega gospodarstva tekom celotnega trajanja projekta LIFE IP RESTART.

Slovenija ima dobre izhodišče za pospešen prehod v krožno gospodarstvo – tako z vidika obstoječe zakonodajne ureditve kot z vidika primerov dobre prakse, ki so opisani v tem priročniku. Hkrati pa analiza obstoječega stanja razkriva številne priložnosti za izboljšave, ki so podrobneje opisane v spodnjih priporočilih.

- Zaključek statusa odpadka - predlaga se uvedba mejnih vrednosti in zakonodaje glede zaključka statusa odpadka za gradbene odpadke, zlasti v visoko vredne reciklirane agregate. Obstoječa regulativa v številnih primerih ovira recikliranje gradbenih odpadkov, ki so kakovostno primerni za vnovično vgradnjo, kar nasprotuje načelom krožnega gospodarstva. Uskladitev z evropsko prakso bi omogočila hitrejši in učinkovitejši pretok sekundarnih materialov na trg.
- Uvedba nacionalnih mejnih okoljskih lastnosti gradbenih proizvodov iz sekundarnih surovin. Trenutno ta niso predpisana, od leta 2022 se smotrno uporablja Uredba o odpadkih, Priloga 5.
- Zeleno javno naročanje (ZeJN) - priporoča se posodobitev smernic za uporabo Uredbe o zelenem javnem naročanju pri gradnji stavbnih objektov in infrastrukture, s smiselno povezavo z indikatorji trajnostne gradnje, razvitimi v okviru projekta LIFE IP RESTART Care4Climate. Vključitev merljivih okoljskih meril v postopke javnega naročanja bi bistveno pospešila povpraševanje po krožnih rešitvah in materialih.
- Ravnanje z azbestnimi in drugimi nevarnimi odpadki - predlaga se priprava posodobljenih priporočil za ravnanje z azbestnimi odpadki in ostalimi nevarnimi gradbenimi odpadki, pripravljenih v sodelovanju z Ministrstvom za zdravje. Obstoječe smernice je treba uskladiti s





sodobnimi standardi varstva pri delu in varstva okolja ter jih narediti bolj dostopne izvajalcem gradbenih del.

- Terminologija v načrtih ravnanja z odpadki - priporoča se posodobitev terminologije v Načrtu ravnanja z odpadki in Načrtu preprečevanja odpadkov, vključno z natančnejšo opredelitvijo pojmov, kot je npr. »gradbeno polnilo«. Jasna in enotna terminologija je predpogoj za učinkovito izvajanje zakonodaje in preprečevanje zlorab pri razvrščanju gradbenih odpadkov.
- Načrti gospodarjenja z gradbenimi odpadki - priporoča se izboljšanje postopkov za izdelavo načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki v skladu z evropskimi smernicami za pregled gradbenih objektov pred obnovo ali rušenjem. Ministrstvo, pristojno za okolje, bi lahko s posodobitvijo predpisanega obrazca po Uredbi o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih, neposredno zahtevalo izvedbo predhodnega pregleda objekta, kar bi prispevalo k večjemu deležu selektivnega rušenja in ponovne uporabe materialov.
- Uvajanje šolskega predmeta krožno gospodarstvo v tehnične šole vseh treh univerz – povezovanje resorskih ministrstev pri krepitvi zmogljivosti akademskega sektorja in bodočih strokovnjakov, inženirjev na področju krožnega gospodarstva.

To je le nekaj ukrepov in predlogu, ki so nastali pri pripravi priročnika za izobraževanje in ki se bodo dopolnjevali tekom izvajanja projekta LIFE IP RESTART. Skupaj ti ukrepi tvorijo koherentno pot k sistemskim izboljšavam na področju krožnega gospodarstva v Sloveniji ter so neposredni prispevek projekta LIFE IP RESTART k dolgoročnim ciljem EU na področju trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva.





Poglavje 6: ZASNOVA IZOBRAŽEVANJA

Pričujoči priročnik predstavlja vsebinsko podlago za izobraževanje o krožnem gospodarstvu, s posebnim poudarkom na gradbenem sektorju. To poglavje opredeljuje didaktični okvir, ki povezuje vsebino petih poglavij priročnika s konkretnimi učnimi cilji, kompetencami, ciljnimi skupinami in predlagano obliko izvedbe. Namen poglavja je dvojen: prvič, zagotoviti, da bo priročnik prenosljiv v izobraževalne aktivnosti v okviru akcije A5 ter smiselno uporabljen v akcijah C14 in C15 in v sklopu E (npr. poletna šola); in drugič, omogočiti, da se vsebina vključi v obstoječe in nove izobraževalne programe na sistematičen in pedagoško utemeljen način.

Zasnova izhaja iz dveh predpostavk. Prva je, da je krožno gospodarstvo interdisciplinarno področje, ki združuje tehnično, pravno, ekonomsko in okoljsko znanje, zato izobraževanje ne sme ostati zgolj prenos dejstev, temveč mora razvijati sposobnost povezovanja teh vidikov v konkretnih primerih. Druga je, da so naslovljene ciljne skupine zelo različne po predznanju in motivaciji, zato je vsebino treba ponuditi modularno in z različno globino, ne pa kot enovit, nediferenciran sklop.

6.1 KAKO UPORABLJATI TO POGLAVJE

Poglavje je namenjeno izvajalcem izobraževanja (predavateljem, mentorjem, organizatorjem) in ne neposredno udeležencem. Služi kot navodilo, kako vsebino priročnika pretvoriti v izvedljivo izobraževalno aktivnost. Predlagani postopek priprave posameznega izobraževanja je naslednji:

1. opredeliti ciljno skupino in njeno predznanje (razdelek Ciljne skupine in diferenciacija);
2. za izbrana poglavja preveriti specifične učne cilje in jih po potrebi prilagoditi (razdelek Učni cilji po poglavjih);
3. izbrati ustrezen modul ali kombinacijo modulov glede na razpoložljivi čas (razdelek Predlagana oblika izvedbe);
4. izbrati vsaj en primer dobre prakse in vsaj eno aktivno obliko dela na primer modul (razdelek Primeri dobre prakse v izobraževanju);
5. izbrati obliko preverjanja, primerno ravni učnih ciljev (razdelek Preverjanje in vrednotenje znanja);
6. po izvedbi zbrati povratne informacije in jih upoštevati pri posodobitvi (razdelek Posodabljanje vsebine).
- 7.

Predlagani časi, moduli in oblike dela so okvirni in nezavezujoči. Izvajalec jih prilagodi konkretnim okoliščinam, velikosti skupine in razpoložljivim virom.

6.1.1 Namen in pedagoški pristop

Izobraževanje na podlagi tega priročnika je zasnovano kot izobraževanje odraslih in temelji na načelih, ki so se uveljavila v izobraževanju za trajnostni razvoj:



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



- usmerjenost v kompetence in ne le v vsebino: cilj ni zgolj poznavanje pojmov, temveč sposobnost ravnanja (npr. presoja pravnega statusa materiala, zasnova merila zelenega javnega naročanja);
- povezovanje teorije s prakso: vsaka vsebinska enota se naslanja na konkreten primer, po možnosti iz slovenskega prostora;
- sistemsko in kritično razmišljanje: udeleženec se uči razumeti medsebojne vplive okoljskih, pravnih in ekonomskih dejavnikov, ne pa obravnavati posameznih tem ločeno;
- naravnost k ukrepanju: zlasti pri odločevalcih je poudarek na prenosu znanja v konkretne ukrepe in politike.

Tak pristop je skladen z evropskim referenčnim okvirom kompetenc za trajnostnost (GreenComp), ki ga je leta 2022 objavila Evropska komisija in ki je zasnovan kot nezavezujoča referenca za učne sheme na področju trajnostnosti.

V praksi to pomeni, da se vsaka vsebinska enota ne konča pri razlagi, temveč nadaljuje z vprašanjem, kako se naučeno uporabi. Predavanje o pravnih statusih materiala se na primer poveže z razpravo o konkretnem materialnem toku; predstavitev metode vrednotenja življenjskega cikla se nadgradi s preprostim računskim primerom; obravnava zelenega javnega naročanja pa z zasnovo okoljskega merila. Tako se znanje sproti preverja in utrjuje, udeleženci pa razvijajo zaupanje v lastno sposobnost ravnanja. Razmerje med predavanji in aktivnimi oblikami dela se prilagodi ciljni skupini, vendar se priporoča, da aktivne oblike pri strokovnih skupinah zavzamejo vsaj približno dve petini izvedbe.

6.1.2 Kompetenčni okvir

Za umestitev učnih ciljev v širši evropski okvir se zasnova naslanja na okvir GreenComp. Ta razlikuje štiri medsebojno povezana področja kompetenc, od katerih vsako vključuje tri kompetence; v nadaljevanju je prikazana njihova navezava na vsebino priročnika.

Tabela 3 - Navezava področij okvira GreenComp na vsebino priročnika

Področje kompetenc (GreenComp)	Navezava na vsebino priročnika
Udejanjenje vrednot trajnostnosti	Uvodni del (pogl. 1.1–1.2): zakaj je krožni prehod nujen; vrednotenje virov in posledic linearnega modela.
Sprejemanje kompleksnosti trajnostnosti	Sistemski pogled na materialne tokove (pogl. 2), vrednotenje življenjskega cikla (pogl. 3.3), razmerje med pravnimi okviri (odpadek / stranski proizvod / sekundarna surovina).
Predstavljanje trajnostnih prihodnosti	Poslovni modeli krožnega gospodarstva (pogl. 1.4–1.5), načrtovanje za razgradnjo in modularna gradnja (pogl. 4.3).
Delovanje za trajnostnost	Zeleno javno naročanje (pogl. 3.2.3), priporočila in sistemske spremembe (pogl. 5), uporaba digitalnih platform (pogl. 4.4).





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

6.2 CILJNE SKUPINE IN DIFERENCIACIJA

Priročnik naslavlja tri ciljne skupine z različnimi predznanji in potrebami. Vsebina je zasnovana modularno, tako da je iste vsebinske enote mogoče uporabiti z različno globino in poudarki glede na publiko. Spodnja tabela povzema značilnosti vsake skupine in priporočene poudarke.

Tabela 4 - Ciljne skupine priročnika in priporočeni vsebinski poudarki

Ciljna skupina	Težišče in predznanje	Priporočeni poudarki
Zaposleni v industriji (gradbeni in povezani sektorji)	Praktično usmerjeni; zanima jih uporabnost, stroški, skladnost s predpisi in konkurenčna prednost.	Poslovni modeli (pogl. 1.4–1.5), zakonodaja o proizvodih in odpadkih (pogl. 2–3), platforme in selektivna razgradnja (pogl. 4).
Javni sektor in odločevalci	Zanimajo jih sistemski vzvodi, javno naročanje, regulativni okvir in skladnost z EU usmeritvami.	EU in nacionalna politika (pogl. 2.2), zeleno javno naročanje (pogl. 3.2.3), priporočila in sistemske spremembe (pogl. 5).
Študenti tehničnih in sorodnih študijev	Gradijo temeljno razumevanje; potrebujejo koncepte, strukturo in nazorne primere.	Temeljni koncepti in načela (pogl. 1.1–1.3), vrednotenje življenjskega cikla (pogl. 3.3), primeri dobre prakse skozi celoten dokument.

Diferenciacija ne pomeni ločenih vsebin za vsako skupino, temveč različno globino obravnave istega gradiva. Na primer, poglavje o prenehanju statusa odpadka se študentom predstavi na ravni razumevanja konceptov, strokovnjakom iz industrije na ravni uporabe v konkretnem materialnem toku, odločevalcem pa na ravni sistemskih posledic in regulativnih vrzeli.

6.3. SPLOŠNI UČNI CILJI

Po zaključenem izobraževanju na podlagi tega priročnika bo udeleženec sposoben:

- razložiti razliko med linearnim in krožnim gospodarstvom ter utemeljiti pomen krožnega prehoda za gradbeni sektor;
- prepoznati ključne koncepte, načela in poslovne modele krožnega gospodarstva, vključno s standardom ISO 59004:2024;
- umestiti relevantno EU in nacionalno zakonodajo s področja odpadkov, gradbenih proizvodov in javnega naročanja;
- razlikovati med ključnimi pravnimi statusi materiala (odpadek, stranski proizvod, prenehanje statusa odpadka, sekundarna mineralna surovina);



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- uporabiti metode vrednotenja življenjskega cikla (LCA, LCC, S-LCA) pri presoji trajnostnih rešitev;
- opisati pristope k preprečevanju in upravljanju gradbenih odpadkov (načrtovanje za razgradnjo, selektivno rušenje, digitalne platforme);
- kritično ovrednotiti priložnosti in ovire za krožni prehod v slovenskem gradbeništvu in predlagati izboljšave.

Učni cilji so oblikovani z dejavnimi glagoli (razložiti, umestiti, uporabiti, ovrednotiti), ki označujejo merljivo raven znanja in omogočajo poznejše preverjanje. Razvrščeni so od nižjih (poznavanje, razumevanje) k višjim ravnam (uporaba, analiza, vrednotenje).

6.4 UČNI CILJI PO POGLAVJIH

Za vsako poglavje so opredeljeni specifični učni izidi (kaj naj udeleženec po obravnavi poglavja zna) in primarna ciljna skupina, ki ji je poglavje najbolj namenjeno. Učni izidi so neposredno vezani na vsebino, kot je obravnavana v priročniku.

6.4.1 Poglavje 1: Krožno gospodarstvo

Primarna ciljna skupina: študenti, industrija.

Ključni pojmi: linearni in krožni model, tri temeljna načela, ISO 59000 / 59004:2024, hierarhija ukrepov (R-strategije), poslovni modeli krožnega gospodarstva, regeneracija prostora.

Po obravnavi poglavja bo udeleženec sposoben:

- opredeliti krožno gospodarstvo in ga ločiti od linearnega modela »vzemi – izdelaj – odstrani«;
- naštetih tri temeljna načela (preprečevanje odpadkov in onesnaževanja, kroženje izdelkov in materialov, obnova naravnih sistemov) ter šest načel po standardu ISO 59004:2024;
- primerjati poslovne modele krožnega gospodarstva, vključno s specifičnimi modeli za gradbeno panogo;
- na slovenskih primerih (Bizeljsko, Pohorska barja, Stara Cinkarna v Celju) pojasniti načela regeneracije prostora.

Predlagana aktivnost: primerjava linearnega in krožnega poteka za izbran izdelek ali material; krajša razprava o slovenskih primerih obnove ekosistemov.

6.4.2 Poglavje 2: EU politika in zakonodaja za krožno gospodarstvo

Primarna ciljna skupina: odločevalci, industrija.

Ključni pojmi: okvirna direktiva o odpadkih, evropski seznam odpadkov, nevarni odpadki, stranski proizvod, prenehanje statusa odpadka, zasipanje, sekundarna mineralna surovina, REACH, okoljevarstveno dovoljenje.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



Po obravnavi poglavja bo udeleženec sposoben:

- umestiti okvirno direktivo o odpadkih in evropski seznam odpadkov v sistem klasifikacije odpadkov;
- razlikovati med stranskim proizvodom, prenehanjem statusa odpadka in zasipanjem;
- pojasniti razmerje med odpadkovnim in rudarskim pravom pri sekundarnih mineralnih surovinah;
- prepoznati, kdaj je potrebna registracija REACH in kdaj okoljevarstveno dovoljenje.

Predlagana aktivnost: delo na primeru materialnega toka: določanje pravnega statusa in zakonite poti ravnanja na podlagi sestave in izvora.

6.4.3 Poglavje 3: Krožnost v gradbeništvu

Primarna ciljna skupina: *industrija, odločevalci.*

Ključni pojmi: Uredba (EU) 305/2011 in 3110/2024, ZGPro, digitalni potni list proizvoda (DPP), okoljske lastnosti proizvoda, LCA, LCC, S-LCA, EPD, zeleno javno naročanje, certifikacijske sheme (BREEAM, LEED, DGNB, Level(s)).

Po obravnavi poglavja bo udeleženec sposoben:

- opisati zahteve glede dajanja gradbenih proizvodov na trg (Uredba (EU) 305/2011 in 3110/2024, ZGPro-1);
- pojasniti vlogo digitalnega potnega lista proizvoda (DPP) in deklariranja okoljskih lastnosti gradbenih proizvodov;
- uporabiti metode LCA, LCC in S-LCA pri vrednotenju gradbenih rešitev;
- razložiti namen zelenega javnega naročanja in prostovoljnih certifikacijskih shem (BREEAM, LEED, DGNB, Level(s)).

Predlagana aktivnost: računski primer poenostavljenega vrednotenja življenjskega cikla ali zasnova okoljskega merila za javno naročilo gradnje.

6.4.4 Poglavje 4: Upravljanje z gradbenimi odpadki

Primarna ciljna skupina: *industrija.*

Ključni pojmi: nacionalna in EU zakonodaja o gradbenih odpadkih, pregled pred rušenjem ali obnovo, selektivno rušenje in razgradnja, načrtovanje za razgradnjo (DfD), modularna gradnja, avtomatizacija in robotizacija, digitalne platforme za materiale.

Po obravnavi poglavja bo udeleženec sposoben:

- pojasniti nacionalni in EU okvir za ravnanje z gradbenimi odpadki;
- opisati korake pregleda objekta pred rušenjem ali obnovo;





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

- razlikovati med selektivnim rušenjem, razgradnjo in modularno gradnjo (načrtovanje za razgradnjo);
- navesti vlogo avtomatizacije, digitalizacije in robotizacije ter primere digitalnih platform za materiale (Madaster, Concular, CinderOSS, Restado).

Predlagana aktivnost: analiza poteka pregleda objekta pred rušenjem na izbranem primeru; ogled ali predstavitev centra ponovne gradnje.

6.4.5 Poglavje 5: Zaključek in priporočila

Primarna ciljna skupina: odločevalci.

Ključni pojmi: sistemske ovire za krožni prehod, priporočila glede prenehanja statusa odpadka, zeleno javno naročanje, ravnanje z nevarnimi (azbestnimi) odpadki, načrti gospodarjenja z odpadki, izobraževanje in krepitev zmogljivosti.

Po obravnavi poglavja bo udeleženec sposoben:

- povzeti ključne sistemske ovire za krožni prehod v gradbeništvu;
- utemeljiti priporočila glede prenehanja statusa odpadka, zelenega javnega naročanja in ravnanja z nevarnimi odpadki;
- umestiti nacionalna priporočila v kontekst prihajajoče ureditve krožnega gospodarstva na ravni EU.

Predlagana aktivnost: skupinsko oblikovanje predloga ukrepa za eno od izpostavljenih sistemskih ovir, s prioritizacijo in določitvijo nosilca.

6.5 PREDLAGANA OBLIKA IZVEDBE

Priročnik je zasnovan tako, da omogoča prožno izvedbo glede na ciljno skupino in razpoložljivi čas. Predlagani so trije moduli, ki jih je mogoče kombinirati ali izvesti samostojno. Obseg ur je okviren in se prilagodi dejanski zasnovi izvedbe v okviru akcije A5.

Tabela 5 - Predlagani moduli izvedbe izobraževanja

Modul	Okvirni obseg	Namen in vsebina
Uvodni modul (osnove)	4–6 ur	Pregled konceptov in načel krožnega gospodarstva (pogl. 1) za vse ciljne skupine; primeren kot samostojna delavnica ali uvod v daljši program.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*



Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Modul	Okvirni obseg	Namen in vsebina
Sektorski modul (gradbeništvo)	12–16 ur	Poglobljena obravnava zakonodaje, vrednotenja življenjskega cikla in upravljanja gradbenih odpadkov (pogl. 2–4) za industrijo in odločevalce.
Modul za odločevalce (politike)	6–8 ur	Sistemiški vzvodi, zeleno javno naročanje in priporočila (pogl. 2.2, 3.2.3, 5); usmerjen v oblikovanje in izvajanje ukrepov.

6.5.1 Primer poteka sektorskega modula

Spodaj je prikazan ilustrativni potek sektorskega modula, ki združuje predavanja, delo na primerih in razpravo. Razmerje med predavanji in aktivnim delom je približno 60 : 40 v korist aktivnih oblik.

Tabela 6 - Ilustrativni potek sektorskega modula (vrstni red sklopov, ne urnik)

Sklop	Vsebina	Oblika dela
1	Uvod v krožno gospodarstvo in poslovni modeli v gradbeništvo	Predavanje, krajša razprava
2	Pravni statusi materiala: odpadki, stranski proizvod, prenehanje statusa odpadka	Predavanje + delo na primeru materialnega toka
3	Gradbeni proizvodi, DPP in vrednotenje življenjskega cikla (LCA/LCC/S-LCA)	Predavanje + računski primer
4	Zeleno javno naročanje pri gradnji	Delavnica: zasnova okoljskega merila
5	Upravljanje gradbenih odpadkov, pregled pred rušenjem, platforme	Predavanje + primer dobre prakse
6	Sinteza in skupinsko reševanje celovitega primera	Skupinsko delo, predstavitev

Vsak modul naj vključuje vsaj en konkreten primer dobre prakse, po možnosti slovenski (npr. center ponovne gradnje Javnega podjetja NIGRAD v Dogošah, pilotne stavbe, ovrednotene s slovenskimi kazalniki trajnostne gradnje), in priložnost za razpravo ali reševanje praktičnega primera. Za daljše oblike, kot je poletna šola v sklopu E, se moduli povežejo v zaporedje od konceptov k uporabi in nadgradijo s terenskim ogledom ali gostujočim predavanjem.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.



6.6 PRIMERI DOBRE PRAKSE V IZOBRAŽEVANJU

Konkreten primer je najmočnejše didaktično orodje v tem priročniku, saj abstraktne pravne in tehnične vsebine umesti v prepoznavno situacijo. Priporočljivo je, da se vsaj en primer razvije v strukturiran učni primer (case study) po naslednji shemi: izhodišče in problem, pravni in tehnični okvir, možne rešitve, izbrana rešitev z utemeljitvijo ter naučeno. Tak primer udeležence vodi od opisa k presoji in s tem naslavlja višje ravni učnih ciljev.

Spodaj je prikazana shema učnega primera na podlagi vsebine priročnika. Namen ni podati dokončnega odgovora, temveč udeležence voditi skozi razmislek o pravnem statusu materialnega toka.

Tabela 7 - Shema strukturiranega učnega primera (case study) na podlagi vsebine priročnika

Korak učnega primera	Vsebina (primer: ravnanje z izkopnim materialom pri infrastrukturnem projektu)
Izhodišče in problem	Pri večjem infrastrukturnem projektu nastane velika količina izkopnega materiala. Vprašanje je, ali gre za odpadke, stranski proizvod ali sekundarno mineralno surovino in kako material zakonito ponovno uporabiti.
Pravni in tehnični okvir	Udeleženci uporabijo vsebino poglavja 2: razmejitev med odpadkom, stranskim proizvodom in prenehanjem statusa odpadka ter razmerje med odpadkovnim in rudarskim pravom.
Možne rešitve	Udeleženci prepoznajo več zakonitih poti ravnanja z materialom glede na njegovo sestavo, izvor in predvideno rabo ter ocenijo pogoje za vsako.
Izbrana rešitev	Skupina utemelji, katera pot je v danih okoliščinah najprimernejša z vidika zakonitosti, sledljivosti in okoljske ustreznosti.
Naučeno	Pravilna klasifikacija na začetku določa razpoložljive možnosti ravnanja; sledljivost izvora in sestave je pogoj za dokazovanje krožnosti.

Poleg učnih primerov se priporočajo naslednje aktivne oblike dela: razprava v manjših skupinah, kratka simulacija (npr. zasnova okoljskega merila za javno naročilo), terenski ogled (npr. center ponovne gradnje ali pilotna stavba) in gostujoče predavanje strokovnjaka iz prakse. Aktivne oblike naj zavzemajo pomemben del izvedbe, saj bistveno povečajo prenos znanja v ravnanje.





6.6.1 Priporočila za izvajalca

Za uspešno izvedbo izobraževanja se izvajalcu priporoča naslednje:

- na začetku preveriti predznanje skupine in temu prilagoditi globino obravnave;
- vsak teoretični sklop povezati z vsaj enim konkretnim primerom, po možnosti slovenskim;
- spodbujati vprašanja in razpravo ter dopustiti, da udeleženci prispevajo lastne izkušnje iz prakse;
- pri pravnih vsebinah opozoriti na hitro spreminjanje predpisov in na pomen preverjanja veljavnega besedila v uradnih virih;
- ob koncu povzeti ključna sporočila in jih povezati z naslednjimi koraki, ki jih udeleženci lahko storijo v svojem delovnem okolju;
- zbrati kratko povratno informacijo in jo upoštevati pri naslednji izvedbi.

6.7 PREVERJANJE IN VREDNOTENJE ZNANJA

Glede na ciljno skupino se preverjanje znanja prilagodi. Za študente je primeren krajši pisni preizkus ali seminarska naloga, za strokovne udeležence pa praktična naloga, na primer presoja pravnega statusa konkretnega materialnega toka ali zasnova ukrepa zelenega javnega naročanja. Spodnja tabela povezuje ravni učnih ciljev s priporočenimi oblikami preverjanja.

Tabela 8 - Povezava ravni učnih ciljev s priporočenimi oblikami preverjanja

Raven učnega cilja	Kaj se preverja	Priporočena oblika
Poznavanje in razumevanje	Pojmi, načela, struktura zakonodaje	Kratki pisni preizkus, vprašanja izbirnega tipa
Uporaba	Pravilna uporaba pravnega okvira ali metode na primeru	Praktična naloga, analiza primera
Analiza in vrednotenje	Kritična presoja rešitve, predlog izboljšave	Seminarska naloga, projektna naloga, predstavitev

Pri praktičnih in projektnih nalogah je priporočljiva uporaba preprostega ocenjevalnega merila (rubrike), ki vnaprej opredeli, kaj pomeni zadostna, dobra in odlična izvedba. To zagotavlja preglednost ocenjevanja in udeležencem daje jasno povratno informacijo. Pri vseh oblikah izobraževanja se priporoča tudi zbiranje povratnih informacij udeležencev (kratka anketa ob koncu), ki služijo posodabljanju vsebine.





6.8 POSODABLJANJE VSEBINE

Zakonodajni in politični okvir krožnega gospodarstva se hitro razvija, zato je priročnik zasnovan kot živ dokument. Vsebina izobraževanja se sproti dopolnjuje v skladu z novostmi tekom celotnega trajanja projekta LIFE IP RESTART. Posebna pozornost se nameni:

- spremembam Uredbe o zelenem javnem naročanju in pripadajočih primerov okoljskih zahtev in meril;
- uvajanju novih harmoniziranih tehničnih specifikacij in digitalnega potnega lista po Uredbi (EU) 3110/2024;
- prihajajoči ureditvi krožnega gospodarstva na ravni EU (predlog akta o krožnem gospodarstvu, predviden v letu 2026), ki bo verjetno naslovila prav merila za prenehanje statusa odpadka in krožnost v javnem naročanju;
- razvoju slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje in primerov dobre prakse, ki nastajajo v okviru projekta.

Ob vsaki posodobitvi se preveri tudi natančnost pravnih sklicev v uradnih virih (PISRS, Uradni list RS), saj je pravilno citiranje členov in datumov uveljavitve ključno za verodostojnost gradiva.

6.9 POVEZAVA Z DRUGIMI AKCIJAMI IN PRIČAKOVANI UČINKI

Izobraževanje na podlagi tega priročnika ni samostojna aktivnost, temveč se povezuje z več akcijami projekta LIFE IP RESTART in prispeva k njihovim ciljem. Spodnja tabela povzema glavne povezave.

Tabela 9 - Povezava izobraževanja z akcijami in sklopi projekta

Akcija / sklop	Povezava z izobraževanjem
Akcija A5	Neposredna podlaga za pripravo in izvedbo izobraževanja; priročnik in to poglavje skupaj tvorita izhodišče za izobraževalni program.
Akcija C14	Usposabljanje in krepitev zmogljivosti javnih deležnikov in odločevalcev; uporabi se zlasti modul za odločevalce.
Akcija C15	Izobraževanje za krožno gospodarstvo in krožne zmogljivosti zasebnega sektorja; uporabita se uvodni in sektorski modul.
Sklop E	Ozaveščanje in diseminacija (npr. poletna šola); moduli se povežejo v daljše zaporedje in nadgradijo s terenskim delom.

Pričakovani učinki izobraževanja so večplastni. Na ravni posameznika udeleženci pridobijo znanje in spretnosti za prepoznavanje in izvajanje krožnih rešitev v svojem delovnem okolju. Na ravni organizacij se krepí zmogljivost za skladno ravnanje z materiali in odpadki ter za pripravo in oddajo zelenih javnih naročil. Na sistemski ravni izobraževanje prispeva k hitrejšemu prehodu v krožno gospodarstvo v Sloveniji, kar je eden temeljnih ciljev projekta. Ker je model izobraževanja prenosljiv, je njegov učinek mogoče razširiti tudi prek trajanja projekta, z vključitvijo v obstoječe in nove izobraževalne programe.





Povečanje predelave odpadkov v koristne izdelke
s pripravo okolja za krožno gospodarstvo v Sloveniji

Boosting waste recycling into useful products by preparing
the environment for a circular economy in Slovenia

Za spremljanje učinkov se priporoča preprost nabor kazalnikov, kot so število izvedenih izobraževanj, število in struktura udeležencev po ciljnih skupinah, rezultati preverjanja znanja ter zadovoljstvo udeležencev iz povratnih anket. Ti kazalniki omogočajo sprotno prilagajanje vsebine in oblike izvedbe ter poročanje o doseženih rezultatih.

6.10 POVZETEK ZASNOVE

Predstavljena zasnova povezuje vsebino priročnika s kompetenčnim okvirom (GreenComp), opredeljuje splošne in po poglavjih razčlenjene učne cilje, prilagaja globino obravnave trem ciljnim skupinam, predlaga tri modularne oblike izvedbe z ilustrativnim potekom in določa pristop k preverjanju znanja ter posodabljanju vsebine. S tem priročnik prerašča iz zbirke strokovnih vsebin v izhodišče za strukturirano izobraževanje, ki ga je mogoče prožno izvajati in nadgrajevati skozi celotno trajanje projekta ter prenesti v obstoječe in nove izobraževalne programe.



Ta projekt je financiran iz programa Evropske unije LIFE v okviru Sporazuma o dodelitvi sredstev št. LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART. / *This project has received funding from the European Union's LIFE programme under grant agreement No LIFE20 IPE/SI/000021-LIFE IP RESTART.*