

A photograph of a modern glass building with a slanted roof. The glass reflects a dense, vibrant green forest with many trees and branches. The reflection is very clear, making it difficult to distinguish between the actual building and the reflected forest. The overall color palette is dominated by various shades of green, from deep forest greens to bright, almost yellow-green highlights on the leaves.

Prehod v trajnostno gradnjo in življenjski cikel stavbe

Priročnik za novo dobo v slovenskem gradbeništvu,
arhitekturi in inženirstvu.

Naš ekološki odtis daleč presega zmogljivosti planeta.

Človeštvo trenutno porablja vire v obsegu, primerljivem z biokapaciteto 1,7 Zemlje. Za Slovenijo in Evropo je ta primanjkljaj še bistveno večji.

Ta ekološki deficit se kaže v prekomernem izkoriščanju virov, izgubi naravnega kapitala in obremenjevanju okolja z odpadki in emisijami.

Gradbeništvo, kot eden največjih porabnikov virov, ima ključno vlogo pri iskanju rešitev.



SVET

RAZPOLOŽLJIVO: **1,6 gha**

PORABA: **2,8 gha**



EVROPSKA UNIJA

PORABA:

4,6 gha



SLOVENIJA

PORABA:

5,1 gha

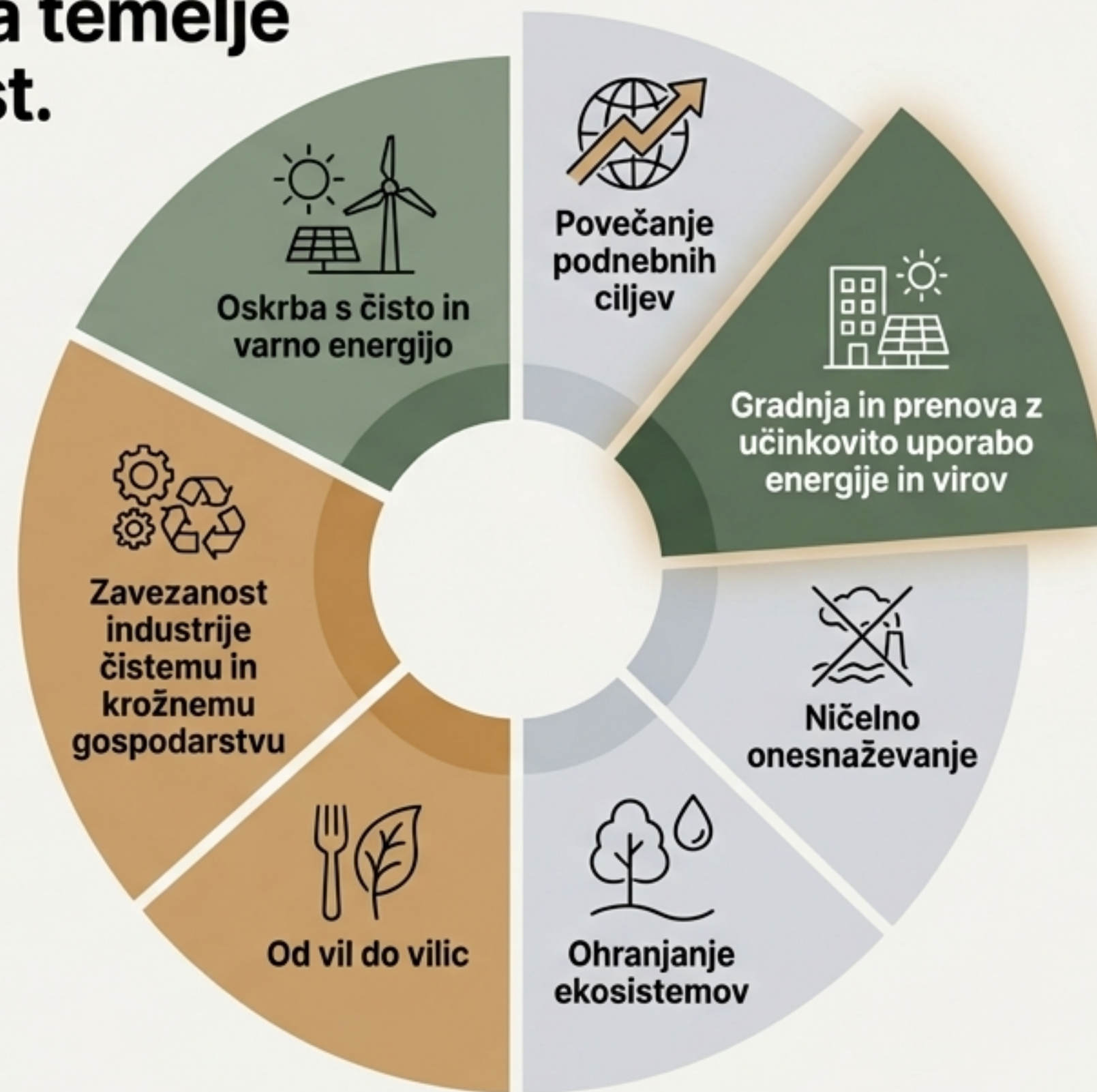
Evropski zeleni dogovor postavlja temelje za podnebno nevtralno prihodnost.

Glavno sporočilo: Zeleni dogovor je nova strategija rasti EU, ki usmerja gospodarstvo na pot, neodvisno od rabe virov. Za gradbeni sektor to pomeni korenite spremembe in nove priložnosti.

Ključni cilji EU:

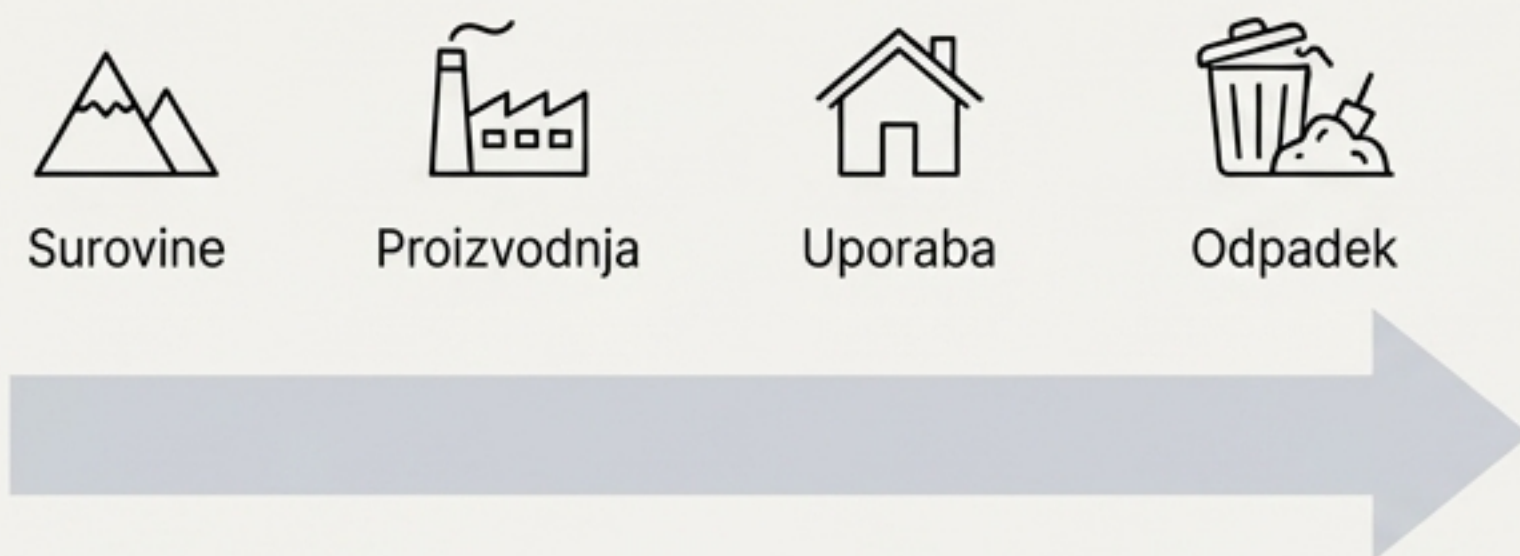
- Do 2030: Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za vsaj 40 % (glede na 1990).
- Do 2050: Doseči podnebno nevtralnost.

"Boljša gradnja in uporaba stavb v EU lahko vplivata na zmanjšanje 42 % naše končne porabe energije, približno 35 % emisij toplogrednih plinov in več kot 50 % vseh pridobljenih materialov."



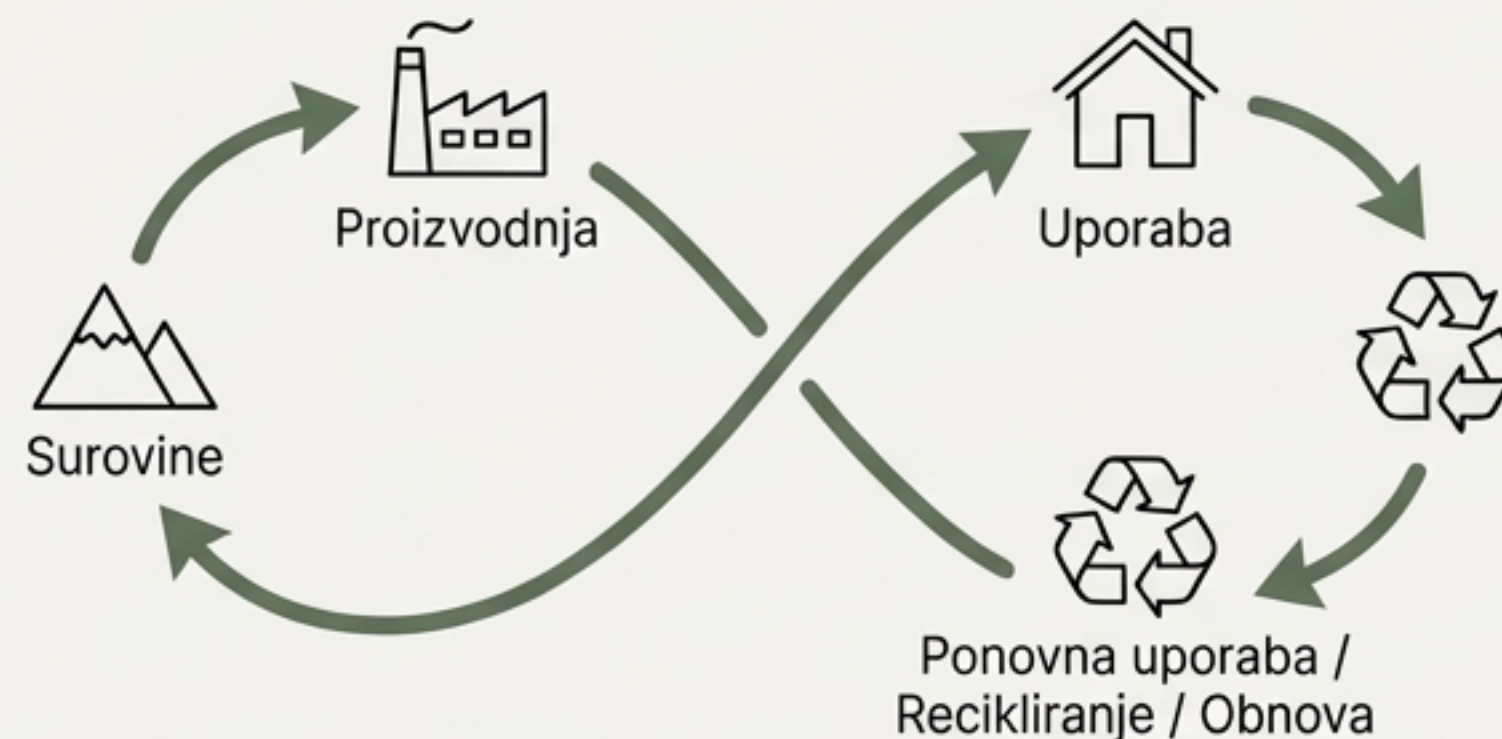
‘Odpadki ne smejo ostati odpadki, saj so vir za prihodnost.’

LINEARNI MODEL



V Evropi reciklirani materiali pokrivajo le **12 %** vsega povpraševanja po surovinah.

KROŽNI MODEL



Leta 2018 je v Sloveniji nastalo **8,4 mio ton** odpadkov, od tega **59 % (4,98 mio ton)** gradbenih. To je ogromen snovni tok, ki ga je mogoče ponovno uporabiti.

Sprememba miselnosti: Stavbo moramo razumeti kot visoko funkcionalno banko za shranjevanje materiala.

Trajnostna gradnja temelji na razogljičenju in celovitem pogledu na življenjski cikel stavbe.



1. Razogljičenje (Decarbonisation)

Goal: Zmanjšanje vgrajenega ogljika (materiali) in operativnega ogljika (energija za delovanje).

Ukrepi



Učinkovita raba energije (PURES)



Uporaba obnovljivih virov (sončne elektrarne, toplotne črpalke)



Izbira nizkoogljicnih materialov

Kontekst

EU cilji zahtevajo 80-95 % zmanjšanje emisij do leta 2050.



2. Življenjski cikel stavbe (LCA)

Concept: Analiza vplivov stavbe "od zibelke do groba" (ali "od zibelke do zibelke").



Orodje

Okvir **Level(s)** Evropske komisije za ocenjevanje in poročanje o trajnostnih lastnostih stavb.

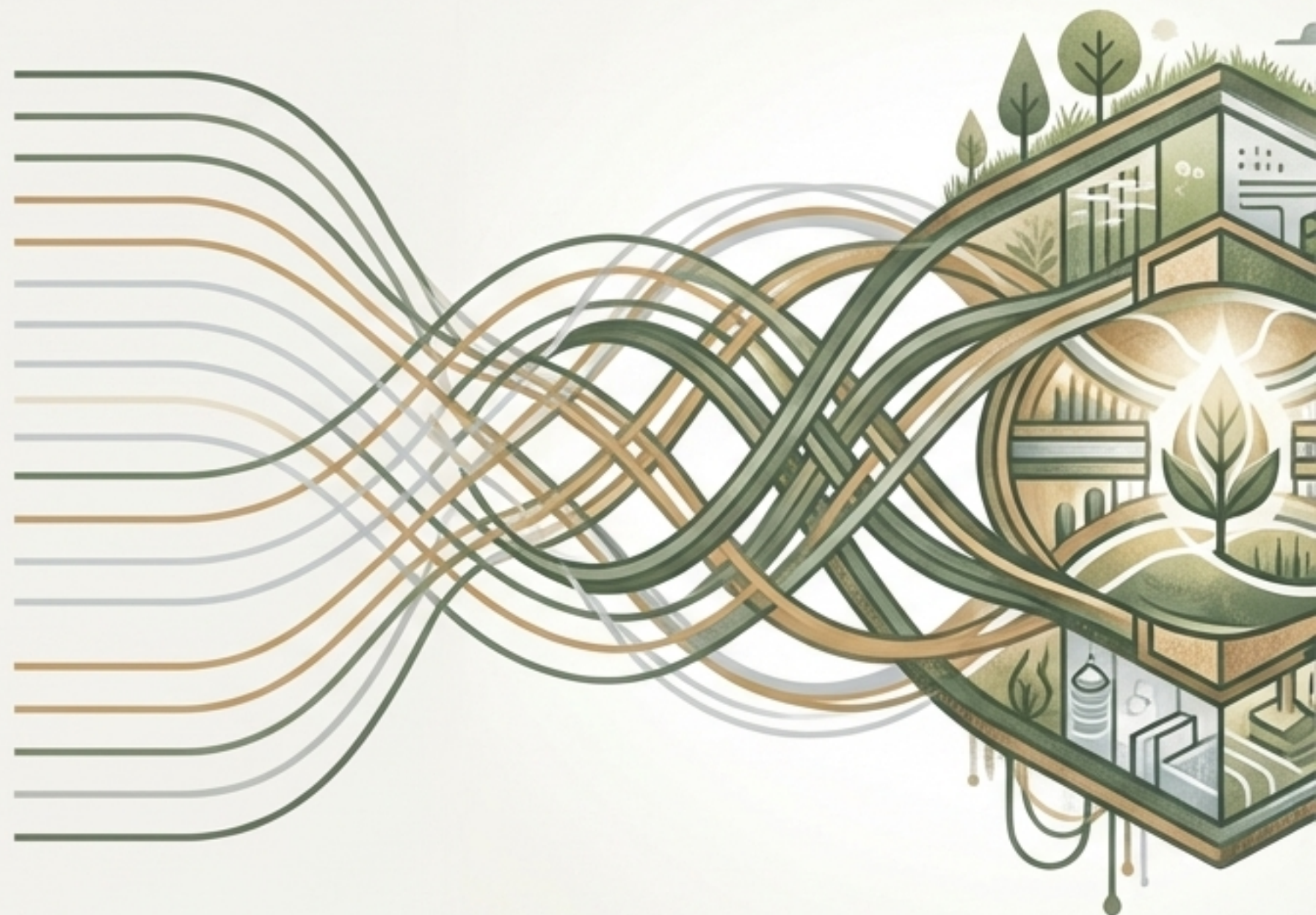
Brez integralnega projektiranja ni trajnostne gradnje.

Problem (citat)

“V zadnjih tridesetih letih smo bili priča izraziti segmentaciji strok – izdelek je skupen, a nastaja ‘per partes’ in neusklajenosti so programirane.” – **Andrej Ržišnik**

Rešitev: Integralno projektiranje

- **Definicija:** Usklajeno sodelovanje širokega kroga strok v vseh fazah projekta – od arhitektov in inženirjev do specialistov za materiale in energetiko.
- **Metafora:** Vodenje interdisciplinarnega dela je kot **orkestracija**. Arhitekt ali vodja projekta deluje kot dirigent, ki usklajuje različne inštrumente (stroke), da ustvarijo harmonično celoto (trajnostno stavbo).



Izbira materialov je temelj krožne in zdrave stavbe.

Les in biomateriali

Povečana uporaba lesa in biomaterialov

Les kot obnovljiv vir in ponor ogljika. Primeri: Križno lepljen les (CLT), lesna vlakna, celulozni kosmiči, slama.



Reciklirani materiali

Reciklirani in ponovno uporabljeni materiali

Reciklirani agregati iz gradbenih odpadkov. Ponovna uporaba elementov (okna, vrata, leseni nosilci).



Zdravje in dobro počutje

Zdravje in dobro počutje

Izogibanje materialom z visoko vsebnostjo hlapnih organskih spojin (VOC).

Uporaba naravnih premazov (glina, apno).

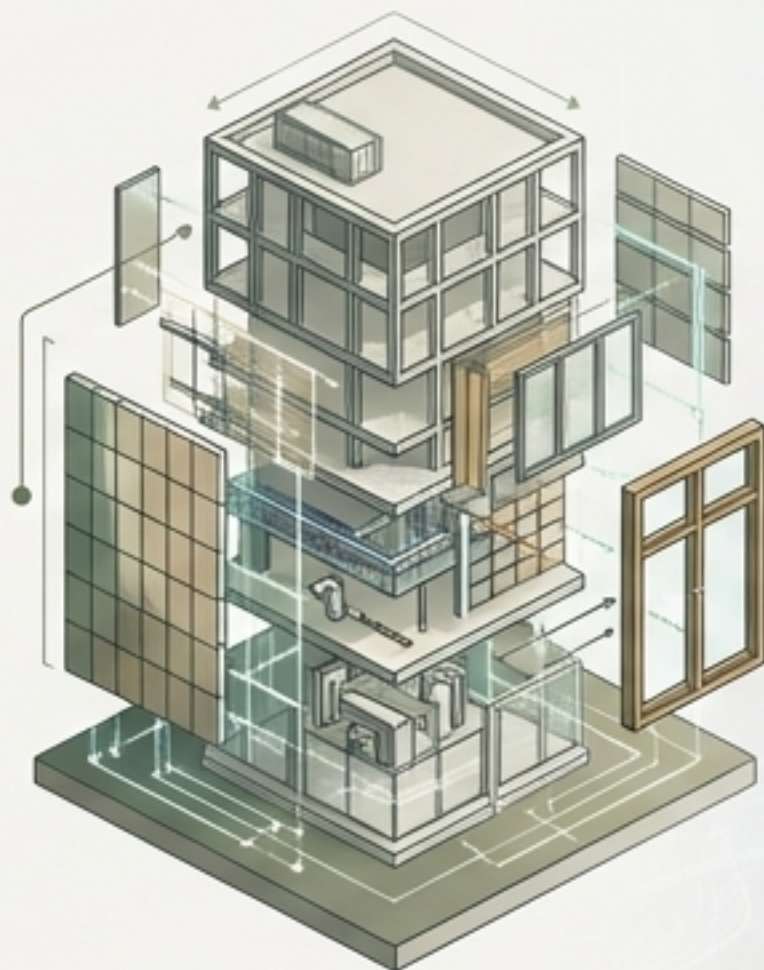
Sindrom bolnih stavb: Poudarek na preprečevanju tu z vgradnjo preverjenih materialov.



Digitalizacija omogoča transparentnost in sledljivost materialov skozi celoten življenjski cikel.

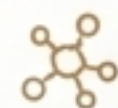
1. BIM (Building Information Modeling)

Ne le 3D modeliranje, ampak podatkovna baza, ki integrira informacije o geometriji, materialih, stroških (5D) in času (4D). Omogoča optimizacijo načrtovanja in simulacije energetske učinkovitosti.'



BIM (Building Information Modeling)

Digitalni potni list materialov



Sestava



Izvor



Možnost
ponovne
uporabe

Digitalni potni list materialov

2. Digitalni potni list materialov

'Koncept: "Osebna izkaznica" za vsak material v stavbi, ki vsebuje informacije o sestavi, izvoru in možnostih recikliranja.

Namen: Ustvarja zanesljivo banko podatkov, ki spodbuja krožni potencial in lažjo demontažo ob koncu življenjske dobe.

'Prehod zahteva nova znanja in vseživljenjsko učenje.'

Izziv

"Spremembe se dogajajo hitreje kot naravna zamenjava delovne sile."

Potrebne kompetence

Strokovnjaki v gradbeništvu se morajo izobraževati v smeri informatike, kibernetike, trajnostnega razvoja in novih materialov.

Ključni akterji pri prenosu znanja

- Univerze in fakultete: Prilagajanje študijskih programov.
- Strokovna združenja in platforme: Vzpostavitev podpornega okolja (KTG).
- Vseživljenjsko učenje: Nujnost stalnega izpopolnjevanja.

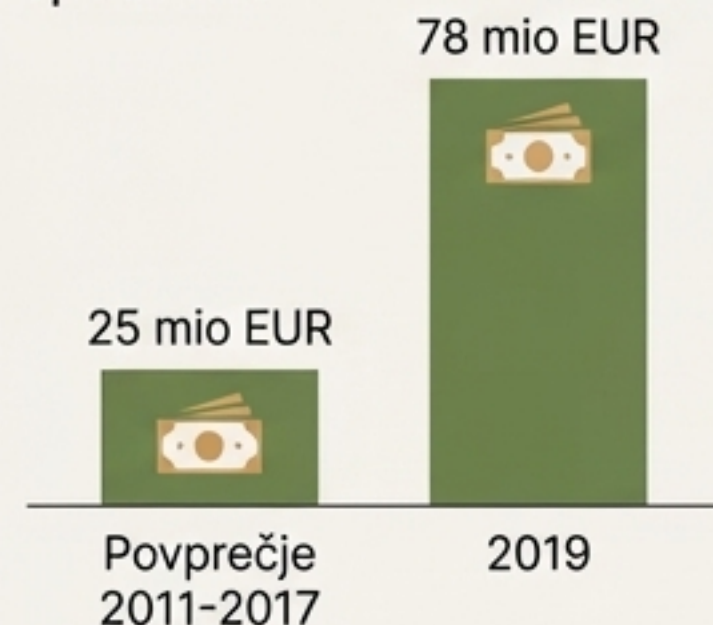


Eko sklad je ključni finančni pospeševalec prehoda v trajnostno gradnjo v Sloveniji.

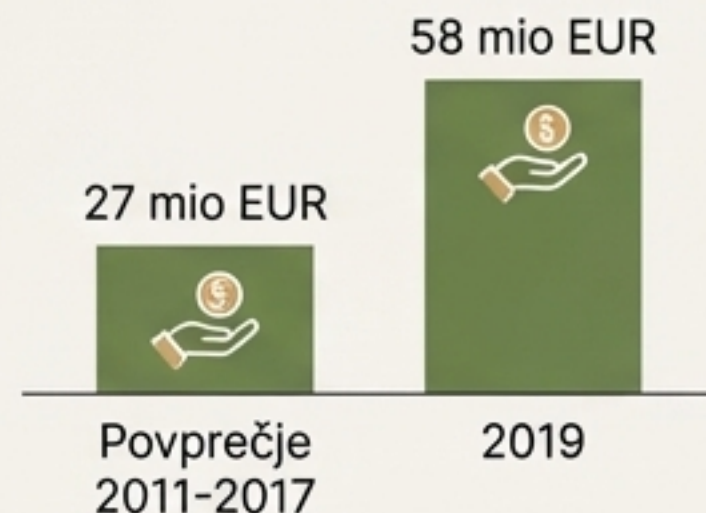
Finančne spodbude (nepovratna sredstva in ugodni krediti) pospešujejo naložbe v energetske učinkovitost in uporabo obnovljivih virov.

Rast aktivnosti

Dodeljene nepovratne spodbude



Dodeljeni krediti



Učinki v letu 2019



~390 mio EUR
Vrednost investicij



~7.800
Ustvarjena delovna mesta



212.000 ton
Zmanjšanje emisij CO₂



320 GWh
Prihranek energije

Področja sofinanciranja: Skoraj nič-energijske stavbe (sNES), uporaba naravnih materialov, sončne elektrarne, toplotne črpalke, trajnostna mobilnost itd.

Dober primer iz prakse: Občina Kočevje dokazuje, da je krožno gospodarstvo uspešen lokalni razvojni model.

Koncept

Strategija krožnega gospodarstva, zasnovana na lesu kot največjem endogenem potencialu občine.

Model delovanja

- Javno podjetje (Kočevski les d.o.o.) koordinira celotno gozdno-lesno verigo.
- **Cilj:** "Noben hlod ne bo zapustil teritorija občine neobdelan."
- Snovna zanka lesa se zapre: les za gradnjo, ostanki za iverne plošče in daljinsko ogrevanje.

Finančni in socialni učinki (2016-2019)



1,1 mio EUR prispevka v občinski proračun



Več kot 50 novih zelenih delovnih mest



~870.000 EUR letna bruto vrednost delovnih mest



Mednarodni zgled: Paviljon CIRCL v Amsterdamu je manifest krožnega načrtovanja.

Projekt

Paviljon banke ABN AMRO, ki ga je zasnoval biro Architekten Cie.

Ključne krožne rešitve

- **Minimalna enkratna uporaba materialov:** Uporaba odpadnih oken in drugih recikliranih komponent.
- **Razstavljivost (Design for Disassembly):** Inovativna medetažna konstrukcija za enostavno demontažo in ponovno uporabo lesenih elementov.
- **Energetska nevtrálnost:** Zasnova, ki minimizira porabo energije.
- **Lokalni viri:** Poudarek na uporabi lokalno dostopnih materialov.

Stavba ni zasnovana kot končni izdelek, temveč kot začasno skladišče materialov, ki jih bo mogoče v prihodnosti ponovno uporabiti.





Slovenska praksa: Soseska Pod Pekrsko gorco v Mariboru združuje trajnostno gradnjo in dostopna javna stanovanja.

Projekt: Nova stanovanjska soseska Stanovanjskega sklada RS (SSRS).

Obseg: 400 najemnih stanovanj in 60 oskrbovanih stanovanj.



Trajnostni elementi:

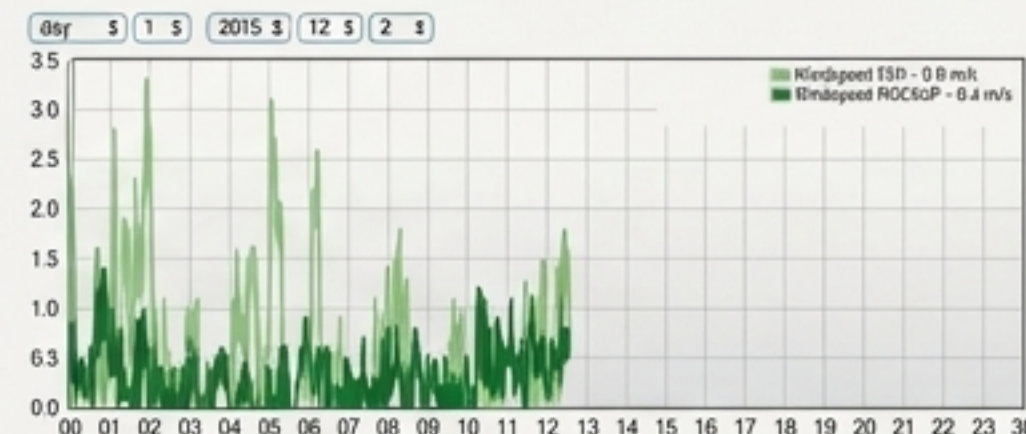
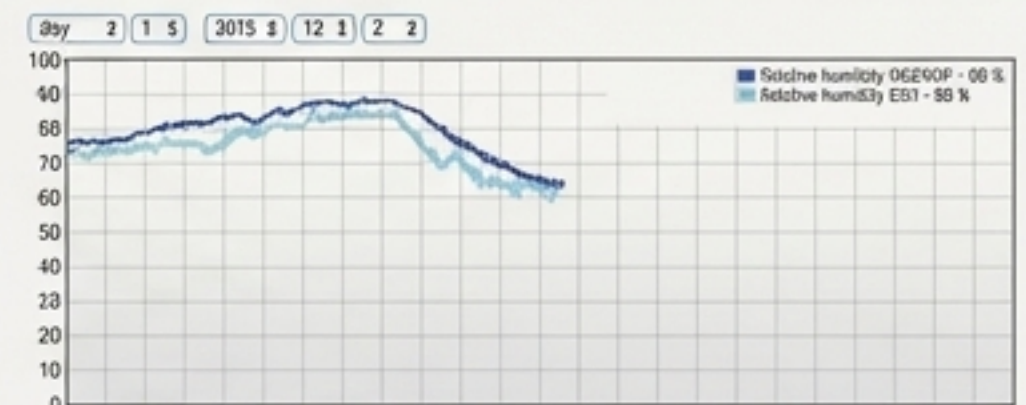
- **Učinkovita zasnova:** Nizki gabariti, velika gostota zelenih površin za preprečevanje pregrevanja.
- **Pripravljenost na prihodnost:** Predvidena inštalacija za električne polnilnice.
- **Vseživljenjska prilagodljivost:** Stanovanja omogočajo prilagoditev za različne življenjske potrebe brez večjih posegov.
- **Racionalna gradnja:** Uporaba prefabriciranih elementov gradnjo.

Inovacija v praksi: EKO Srebrna hiša je pilotni projekt trajnostne gradnje in pametnega bivanja.

Projekt: Večstanovanjska stavba s 128 enotami v Ljubljani, zgrajena po najvišjih trajnostnih standardih.

- **Energetska učinkovitost:** Pasivni standard z izjemno nizko porabo energije za ogrevanje (8 kWh/m²a).
- **Obnovljivi viri:** Sončna elektrarna na strehi.
- **Krožno gospodarjenje z vodo:** Zbiranje deževnice (60 m³ zbiralnik) za splakovanje stranišč.
- **Pametno upravljanje:** Inteligentni kontrolni center (IKC) v vsakem stanovanju.
- **Integrirana E-mobilnost:** Polnilna mesta za električna vozila in "car sharing".

Projekt je vključeval obsežen monitoring po vselitvi, ki je potrdil doseganje projektiranih parametrov bivalnega ugodja in energetske učinkovitosti.



Prehod v trajnostno gradnjo ni več izbira, ampak strateška priložnost za prihodnost.

Trajnostna gradnja je integralni pristop, ki ustvarja vrednost na treh ključnih področjih.

1. Gospodarska priložnost



- Novi poslovni modeli (krožnost, storitve)
- Povečanje vrednosti nepremičnin
- Zelena delovna mesta in konkurenčna prednost

2. Okoljska nujnost



- Razogljičenje in doseganje podnebnih ciljev
- Učinkovita raba virov in zmanjšanje odpadkov
- Ohranjanje biotske raznovrstnosti

3. Družbena korist



- Zdrave in udobne stavbe za bivanje in delo
- Povečana odpornost na podnebne spremembe
- Višja kakovost življenja

Z integralnim načrtovanjem, inovativnimi tehnologijami in krožnimi materiali slovensko gradbeništvo sooblikuje odporno, konkurenčno in trajnostno prihodnost.