

LIFE IP CARE4CLIMATE

LIFE17 IPC/SI000007

Akcija C 4.4

Razvoj slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje (SLO kTG) po Level(s)

Integralno projektiranje in trajnostna gradnja
kot ključna nosilca trajnostnega in krožnega
gradbenega gospodarstva

Gospodarska zbornica Slovenije, ZGIGM, dvorana A

23. oktober 2023

Kazalniki trajnostne gradnje Level(s) v vlogi spodbujevalca graditve trajnostnih in krožnih stavb

dr. Marjana Šijanec Zavrl

Gradbeni inštitut ZRMK



Ljubljana, 23. oktober 2023



Za izhodišče nekaj dejstev

- Gledano na celoten življenjski cikel je s stavbami povezano (vir: EK, Level(s)):



1/2 vseh iz narave pridobljenih materialov



1/2 celotne rabe energije

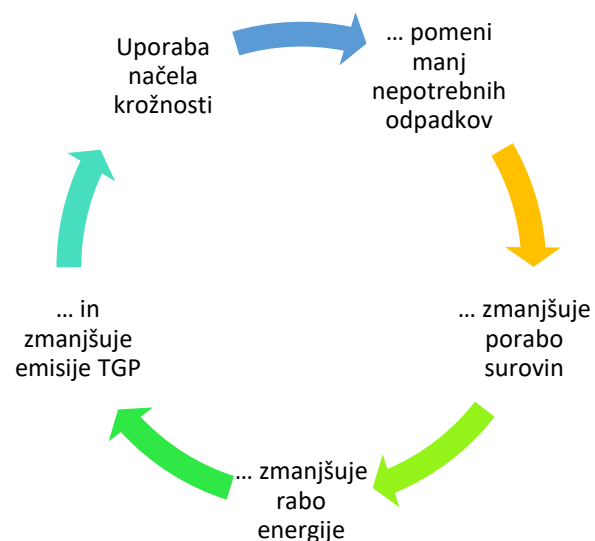


1/3 porabe vode

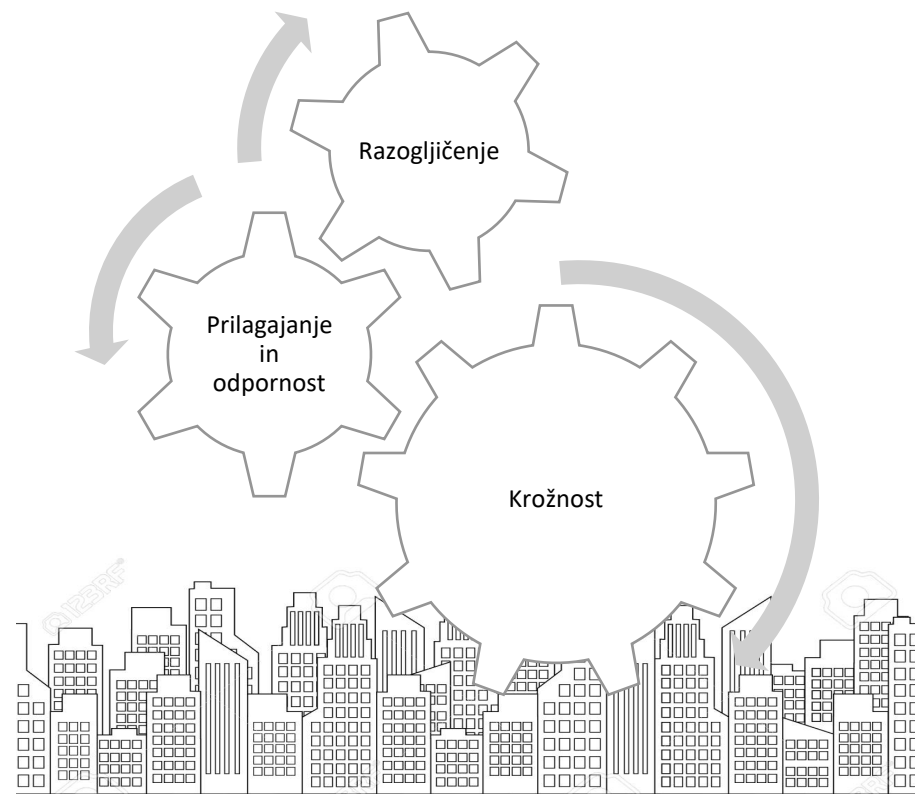
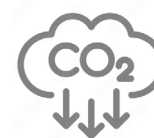


1/3 proizvedenih odpadkov

- Načelo krožnega gospodarstva pomembno prispeva k obvladovanju podnebnih sprememb (vir: EK, Level(s)):



- S stavbami je povezana 1/3 emisij TGP
- Stavbe in raba energije zanje so pomemben dejavnik klimatskih sprememb
- Klimatske spremembe vplivajo na ljudi, eko-sisteme in bivanje



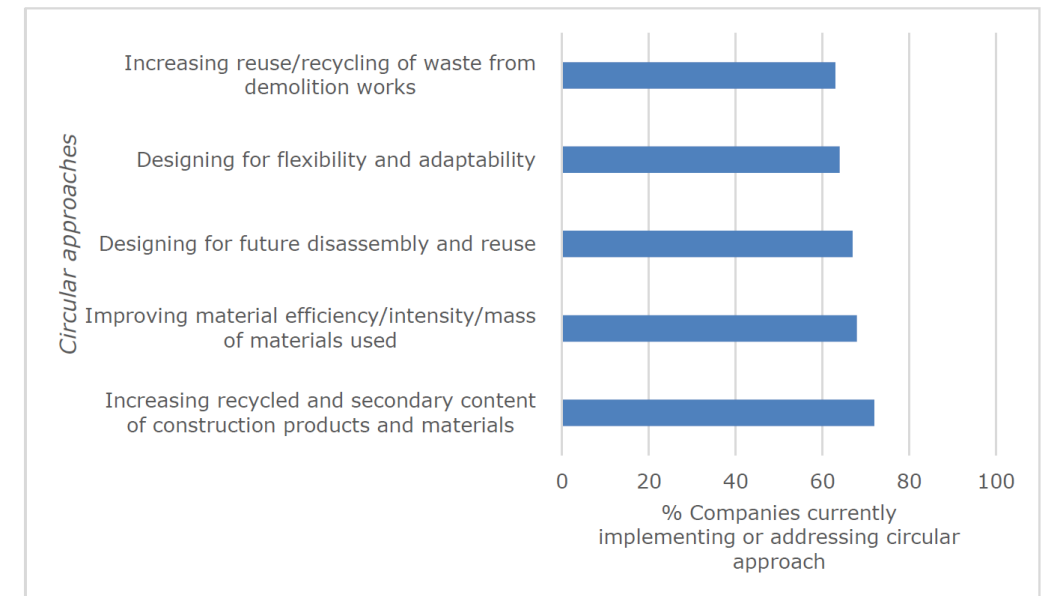


5 najpogostejših pristopov h krožnosti v gradbenem sektorju EU

- 5 najpogostejših pristopov h krožnosti, ki jih izvajajo gradbena podjetja v EU
(Vir: EC, Study on measuring the application of circular approaches in the construction industry ecosystem; C. Brincat et al., junij 2023)

1. Povečanje deleža recikliranih in sekundarnih gradbenih proizvodov in materialov
2. Izboljšanje snovne učinkovitosti /intenzitete/mase uporabljenih materialov
3. Načrtovanje za prihodnje razstavljanje in ponovno uporabo
4. Oblikovanje za prožnost in prilagodljivost
5. Povečanje ponovne uporabe/recikliranja odpadkov iz rušitvenih del

Figure 4: Top 5 circular approaches currently implemented





Evropa vzame pod svoje okrilje (2015-2017-2021....) prepoznavanje/vrednotenje trajnostne gradnje

- JRC razvija Level(s) – evropski okvir za načrtovanje in gradnjo trajnostnih stavb z mislijo na celotni življenjski cikel stavbe - da bi tako tudi grajeno okolje prispevalo k ciljem EU na področju krožnega gospodarstva.
- Evropski okvir za poročanje o doseženih kazalnikih trajnostne gradnje Level(s) predstavlja skupni pristop EU za oceno okoljskih lastnosti stavb na podlagi standardov CEN/TC 350.
- Cilj: Priprava načrtovalskih meril v povezavi s trajnostnostjo stavb



<https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>

Level(s) kazalniki - Ver. 1.1 (2/2021)

Level(s) je skupni evropski okvir za gradnjo trajnostnih stavb, ki naslavlja izpolnjevanje aktualnih politik EU na področju

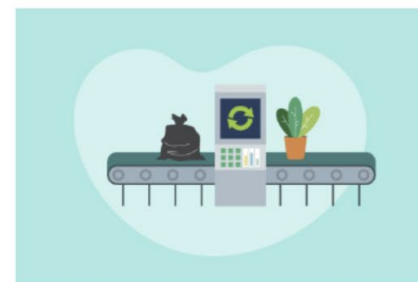
- Vpliva stavb na okolje
- Človek in kakovost bivanja
- Ekonomike

Šest makro ciljev evropskega okvira za vrednotenje trajnostne gradnje Level(s) vsebinsko pokriva področje

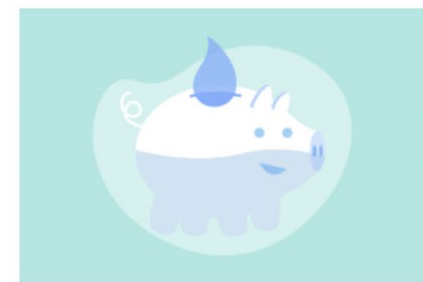
- Energije in ogljičnega odtisa
- Z viri učinkovite materialne tokove (rabo materialov in odpadke)
- Rabo vode,
- Zdravje in ugodje,
- Vplive klimatskih sprememb in odpornost stavb na klimatske spremembe
- Stroške življenjskega cikla in vrednost stavbe.



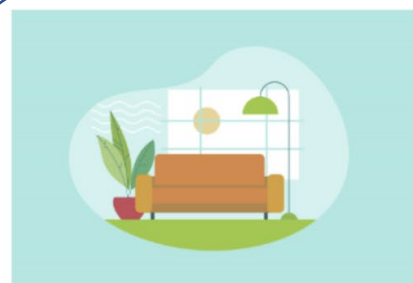
Whole life carbon



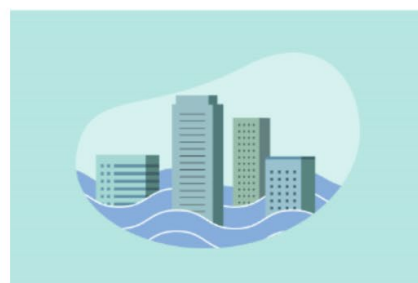
Resource efficient material flows



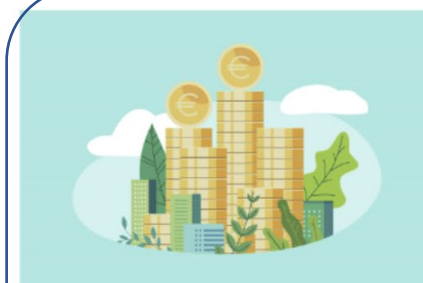
Efficient use of water



Health and comfort



Adaptation and resilience to climate change



Life cycle cost and value

EU okvir Level(s) – niz kazalnikov (metrika) trajnostne gradnje

- Evropska komisija & JRC (Ver.1.1 2/2021)



https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en

Level(s) Key indicators

	1	Green house gas emissions along a building's life cycle	1.1 Use stage energy performance	kilowatt hours per square metre per year [kWh/m ² /yr]	1.2 Life cycle Global Warming Potential	kgCO ₂ equivalents per square metre per year	
	2	Resource efficient + circular material	2.1 Bill of quantities	Unit quantities mass + years	2.2 Construction + demolition waste + materials	kg of waste + materials per m ²	2.3 Design for adaptability use Adaptability score 2.4 Design for deconstruction, reuse + recycling Deconstruction score
	3	Efficient use of water resources	3.1 Use stage water consumption	m ³ /yr water per occupant			
	4	Healthy + comfortable spaces	4.1 Indoor air quality	Parameters for ventilation, CO ₂ + humidity Target list of pollutants: TVOC, formaldehyde, CMR, VOC, LCI ratio, mold, benzene, particulates, radon	4.2 Time outside of thermal comfort range	% of the time out of range during the heating and cooling seasons	4.3 Lighting + visual comfort use Level 1 check list 4.4 Acoustics + protection against noise Level 1 checklist
	5	Adaptation + Resilience	5.1 Protection of occupier health + thermal comfort	Projected % time out of range in the years 2030 and 2050 [see also 4.2]	5.2 Increased risk of extreme weather events	Level 1 checklist [under development]	5.3 Increased risk of flood events Level 1 checklist [under development]
	6	Optimised life cycle cost and value	6.1 Life cycle costs	Euro per square metre [€/m ² /yr]	6.2 Value creation + risk exposure Indoor air quality	Level 1 checklist	

Vir: EK Level(s)

EU Level(s) – je podpora ciljem politike EU

na področju:

- **Opredelitve ogljičnega odtisa stavbe**, ki postaja del EPBD (do sredine 2023) in nacionalne zakonodaje o stavbah
- **Trajnostnega financiranja** – pogoji EU taksonomije (DNSH)
- **Zelenega javnega naročanje** - (nova EU merila za ZeJN stavb)

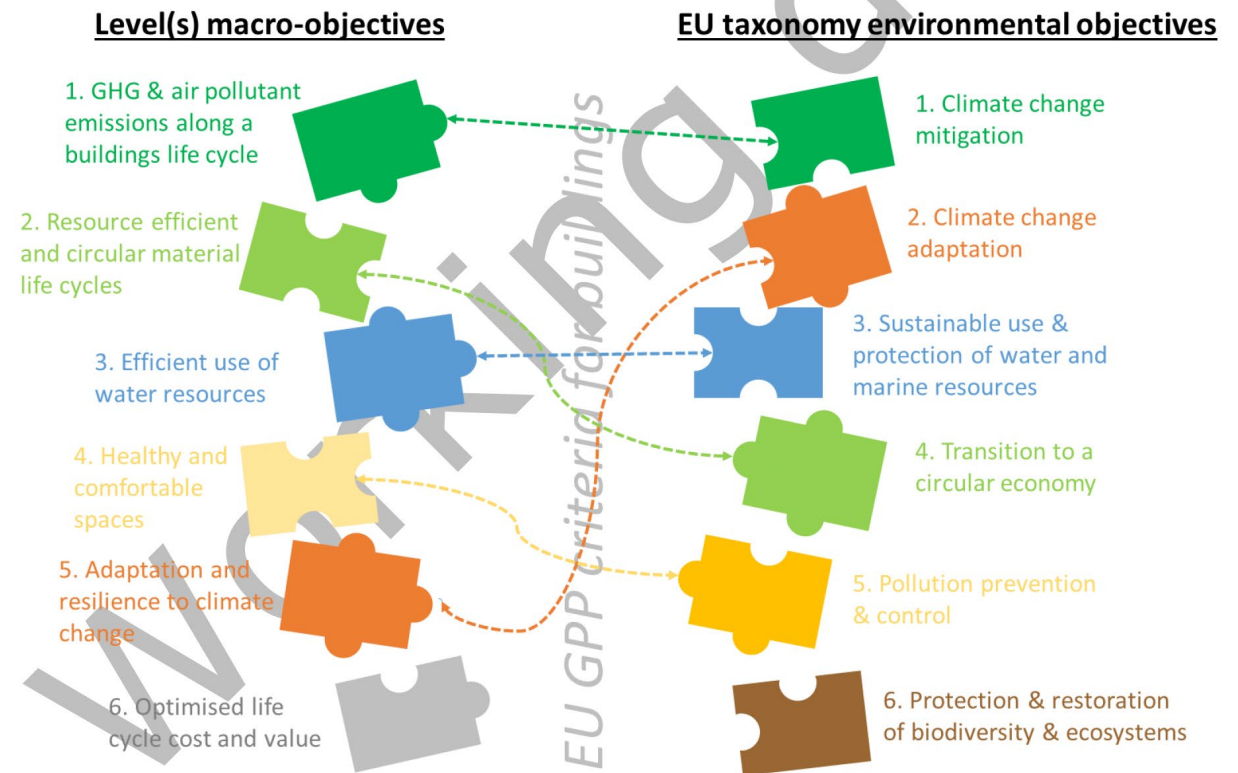
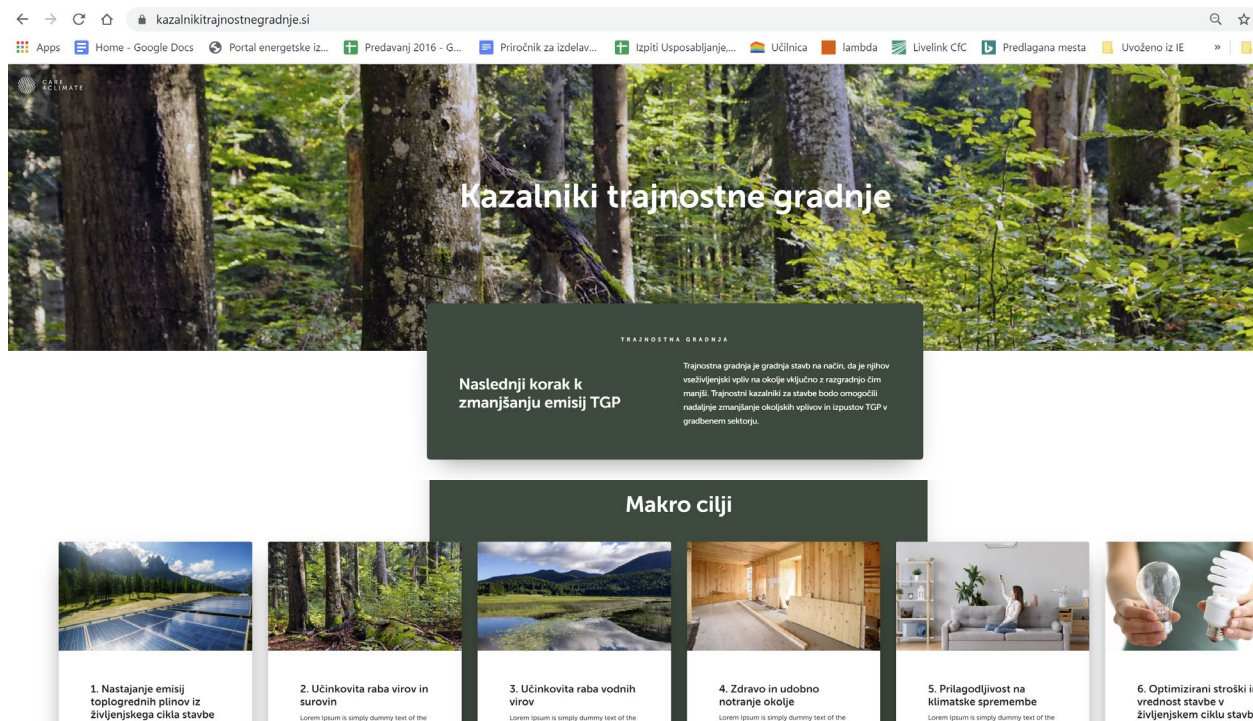


Figure 2. Commonalities between Level(s) and the EU taxonomy.

Vir: JRC, Consultation on Level(s) & GPP, 2022



Slovenski kazalniki TG na podlagi EU Level(s)



www.kazalnikitrajnostnegradnje.si

MOPE, MNVP, GI ZRMK, ZAG & zunanji strokovnjaki /
inštitucije

LIFE IP CARE4CLIMATE Razvoj slovenske verz



CARE
4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

OKOLJE

PORABA VIROV IN OKOLJSKE LASTNOSTI V ŽIVLJENJSKEM CIKLU STAVBE

MAKRO CILJ 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb	Kazalnik 1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe Kazalnik 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP)
MAKRO CILJ 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel	Kazalnik 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe Kazalnik 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju Kazalnik 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenovo Kazalnik 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje
MAKRO CILJ 3 Učinkovita raba vodnih virov	Kazalnik 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe

ČLOVEK

ZDRAVJE IN UGODJE

MAKRO CILJ 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih	Kazalnik 4.1 Kakovost notranjega zraka Kazalnik 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja Kazalnik 4.3 Svetloba in vidno ugodje* Kazalnik 4.4 Akustika in zaščita pred hrupom*
MAKRO CILJ 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe	Kazalnik 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje Kazalnik 5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov* Kazalnik 5.3 Trajnostno odvodnjavanje*

*kazalnik v razvoju

GOSPODARNOST

STROŠKI, VREDNOST IN TVEGANJE

MAKRO CILJ 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost	Kazalnik 6.1 Stroški življenjskega cikla Kazalnik 6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja
--	--



Akcijski načrt razvoja slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje (SLO kTG) na podlagi Level(s)

2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Posvetovanja z deležniki - ob izbranem konceptu TG (ver. 0)

Razvoj prve, **alfa verzije** kazalnikov TG

Testiranje **alfa verzije** kazalnikov TG

Posvetovanja z deležniki

Razvoj naslednje, **beta verzije** kazalnikov in sistema TG

Posvetovanja z deležniki

Uravnoteževanje kazalnikov in sistema TG

Testiranje **beta verzije** kazalnikov in sistema TG na **pilotnih** projektih

Analiza odzivov iz pilotne uporabe beta verzije kazalnikov in sistema TG

Razvoj **končne verzije** kazalnikov in potrditev sistema TG

Usposabljanja za uporabnike po posameznih ciljnih skupinah

Vzpostavitev
podpornega okolja
in e-platforme



LIFE IP CARE4CLIMATE
(LIFE17 IPC/SI/000007)



SLO kTG





SLO – kazalniki TG

- V slovenski alfa verziji kazalnikov TG ohranjamo strukturo šestih makro ciljev okvira Level(s) in pripadajoči nabor kazalnikov ter orodij.

SLO kTG



- Postopek določitve vrednosti posameznega kazalnika **usklajujemo s slovensko zakonodajo, gradbenimi predpisi in prakso.**
 - Ugotavljamo in zapolnjujemo vrzeli pri **podatkih, primerjalnih vrednostih, programskih orodjih, zbirkah podatkov.**
 - Ugotavljamo vrzeli pri potrebnem **znanju** (različnih deležnikov);
 - Iščemo neusklajenosti z uveljavljenimi **postopkih graditve ter zakonskimi podlagami,**
- Pomagamo usklajevati slovenski okvir trajnostne gradnje in krožnega gradbeništva z evropskimi usmeritvami.
 - Umeščamo EU Level(s) v slovensko okolje.

Pomembno

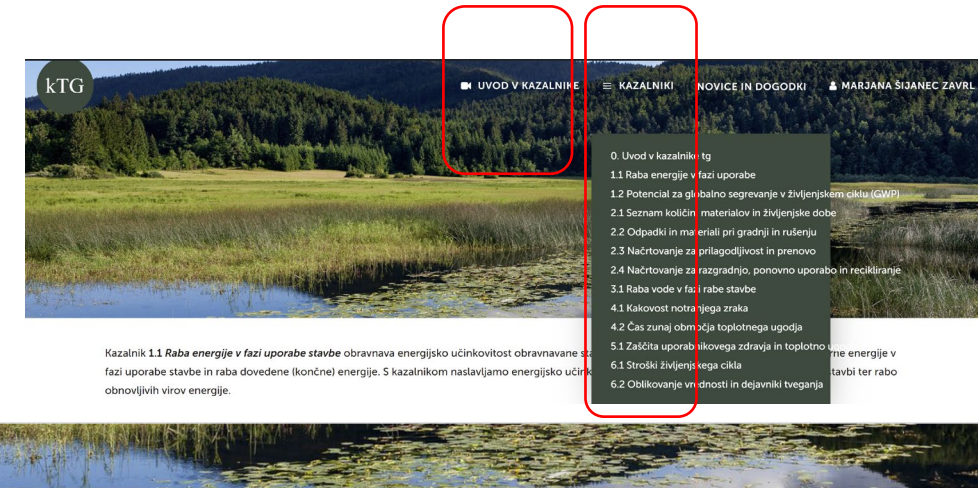
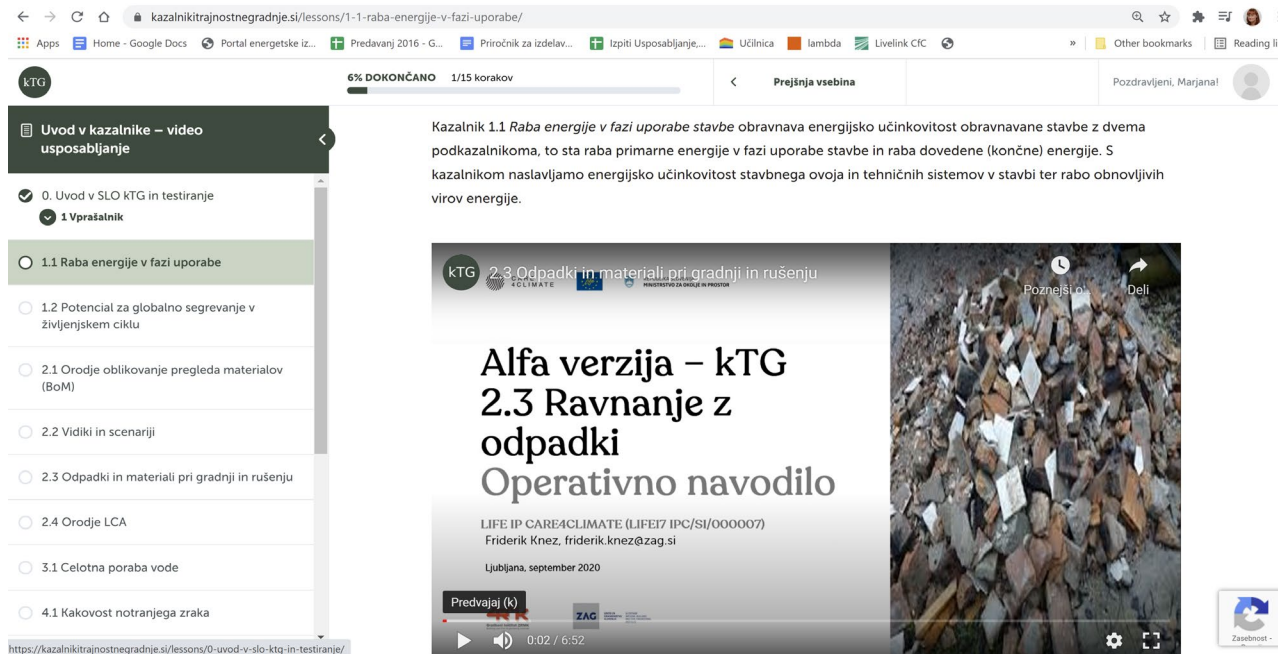
- Kazalniki EU Level(s) postopoma postajajo del EU zakonodaje (EPBD, EED, EU taksonomija, GPP_rules...)
- MOP želi SLO kTG vključiti v slovenski sistem ZeJN



E-platforma trajnostne gradnje – alfa verzija SLO kTG po Level(s) - testna uporaba

www.kazalnikitrajnostnegradnje.si

- Video usposabljanje za poskusne uporabnike kTG
- Okolje za testno uporabo kTG

6% DOKONČANO 1/15 korakov

Prejājna vsebina

Pozdravljeni, Marjana!

Uvod v kazalnik – video usposabljanje

- ✓ 0. Uvod v SLO kTG in testiranje
- ✓ 1 Vprašalnik
- 1.1 Raba energije v fazi uporabe
- 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu
- 2.1 Orodje oblikovanje pregleda materialov (BoM)
- 2.2 Vidiki in scenariji
- 2.3 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju
- 2.4 Orodje LCA
- 3.1 Celotna poraba vode
- 4.1 Kakovost notranjega zraka

Kazalnik 1.1 *Raba energije v fazi uporabe stavbe* obravnava energijsko učinkovitost obravnavane stavbe z dvema podkazalnikoma, to sta raba primarne energije v fazi uporabe stavbe in raba dovedene (končne) energije. S kazalnikom naslavljamo energijsko učinkovitost stavbnega ovoja in tehničnih sistemov v stavbi ter rabo obnovljivih virov energije.

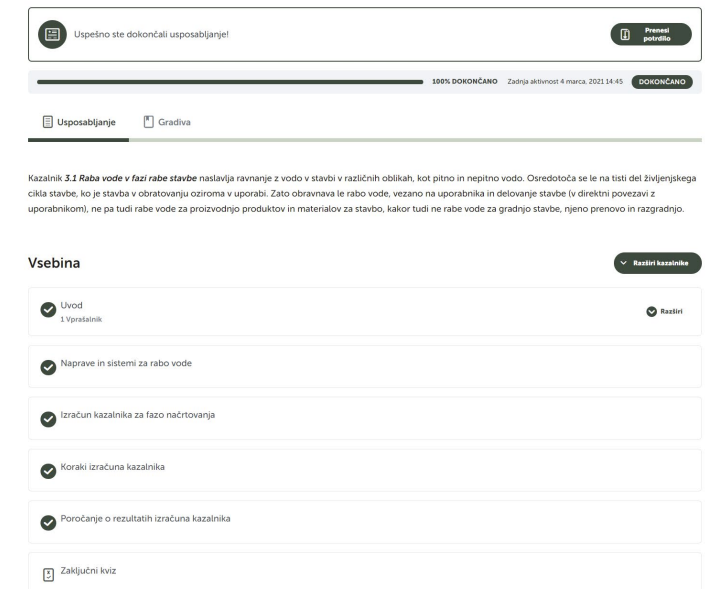
Alfa verzija – kTG 2.3 Ravnanje z odpadki Operativno navodilo

LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007)
Friderik Knez, friderik.knez@zag.si
Ljubljana, september 2020

Predvajaj (k)

0:02 / 6:52

3.1 Raba vode v fazi rabe stavbe



Uspešno ste dokončali usposabljanje!

100% DOKONČANO Zadnja aktivnost 4 marca, 2021 14:45

Usposabljanje Gradiva

Kazalnik 3.1 *Raba vode v fazi rabe stavbe* naslavlja ravnanje z vodo v stavbi v različnih oblikah, kot pitno in nepitno vodo. Oredotoča se le na tisti del življenjskega cikla stavbe, ko je stavba v obratovanju oziroma v uporabi. Zato obravnava le rabo vode, vezano na uporabnika in delovanje stavbe (v direktni povezavi z uporabnikom), ne pa tudi rabe vode za proizvodnjo produktov in materialov za stavbo, kakor tudi ne rabe vode za gradnjo stavbe, njeno prenavo in razgradnjo.

Vsebina

- ✓ Uvod
- ✓ Naprave in sistemi za rabo vode
- ✓ Izračun kazalnika za fazo načrtovanja
- ✓ Koraki izračuna kazalnika
- ✓ Poročanje o rezultatih izračuna kazalnika
- ✓ Zaključni kviz



Kdaj vrednotimo trajnostne lastnosti stavbe?

Kvalitativno vrednotenje TG

- Preučimo vidike in scenarije po postopku SLO kTG na podlagi EU okvira Level(s)
- **Raven 1** (faza idejnega načrtovanja) – kvalitativna ocena (kontrolni seznam, utemeljitve obravnavanih oblikovalskih konceptov) (uporaba tudi za DNSH)



Raven 1 – Faza idejne zasnove projekta

- Presoja področij, ki vplivajo na kazalnik(-e)
- Opis pristopa in aktivnosti po kontrolnem seznamu



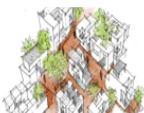
- Idejna zasnova za pridobitev projektnih in drugih pogojev (IZP)

Načrtovalski koncept upoštevanja življenjskega cikla	Naslovljeno? (da/ne)	Kako je bil koncept vključen v idejno zasnovo stavbe? (navedite kratek opis)
1. Učinkovita oblika stavbe A1-3		
2. Optimizirana gradnja sNES		
3. Optimizirana izraba materiala in krožna vrednost A1-3, B4-6		
4. Podaljšanje življenjske dobe stavbe in komponent B4-6		
5. Načrtovanje za prilagodljivost		
6. Načrtovanje za razgradnjo		

Kdaj vrednotimo trajnostne lastnosti stavbe?

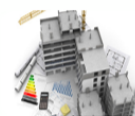
Kvantitativno vrednotenje TG

- Izračunamo jih po postopku SLO kTG na podlagi EU okvira Level(s)
- Raven 2** (faza podrobnega načrtovanja) – kvantitativna ocena (izračun)



Raven 1 – Faza idejne zasnove projekta

- Presoja področij, ki vplivajo na kazalnik(-e)
- Opis pristopa in aktivnosti po kontrolnem seznamu



Raven 2 – Faza podrobnejšega načrtovanja in gradnje

- Izračun vrednosti kazalnika(-ov) po skupnem postopku
- Enotna oblika poročanja



Raven 3 - Faza po zaključku gradnje in predaji naročniku

- Preverjanje vrednosti kazalnika, skladno z izvednim stanjem, po zaključeni gradnji
- Račun, meritve za izvedeno stavbo

- Idejna zasnova za pridobitev projektnih in drugih pogojev (IZP)

- Projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD)
- Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)
- ...v nastajanju ali ob dokončanju

- Projektna dokumentacija izvedenih del (PID)
- Dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO)

Katere kazalnike TG?

uporaba SLO kTG po EU Level(s)

Raven 1

Idejna zasnova stavbe, ki vključuje zgodnjo kvalitativno oceno



Raven 2

Načrtovanje in gradnja stavbe, ki vključuje kvantitativno oceno projektiranega stanja in spremljanje gradnje



Raven 3

Zgrajena stavba v uporabi, ki vključuje kvantitativno spremljanje delovanja dokončane stavbe



Alfa verzija SLO kTG na podlagi Level(s) obsega **11 kazalnikov**, ki so namenjeni za kvantitativno ocenjevanje lastnosti oz. za uporabo na ravni 2 (podrobno načrtovanje stavbe):

- 1.1 Raba energije v fazi uporabe
- 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu
- 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe (BoM)
- 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju
- 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenavo
- 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje
- 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe
- 4.1 Kakovost notranjega zraka
- 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja
- 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje
- 6.1 Stroški življenjskega cikla

Makro cilj 2

kTG	Kazalniki trajnostne gradnje po EU Level(s)	Raven 1	Raven 2	Raven 3
OKOLJE - Poraba virov in okoljske lastnosti v življenjskem ciklu stavbe				
Makro cilj 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb	1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe	kTG	kTG	kTG
	1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP)	kTG	kTG	kTG
Makro cilj 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel	2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe	kTG	kTG	kTG
	2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju	kTG	kTG	kTG
	2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenavo	kTG	kTG	kTG
	2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje	kTG	kTG	kTG
Makro cilj 3 Učinkovita raba vodnih virov	3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe	kTG	kTG	kTG
ČLOVEK - Zdravje in ugodje				
Makro cilj 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih	4.1 Kakovost notranjega zraka	kTG	kTG	kTG
	4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja	kTG	kTG	kTG
	4.3 Svetloba in vidno ugodje*	kTG		
	4.4 Akustika in zaščita pred hrupom*	kTG		
Makro cilj 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe	5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje	kTG	kTG	
	5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov*	kTG		
	5.3 Trajnostno odvodnjavanje*	kTG		
GOSPODARNOST - Stroški, vrednost in tveganje				
Makro cilj 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost	6.1 Stroški življenjskega cikla	kTG	kTG	kTG
	6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja	kTG		

Kazalniki TG in življenjski cikel

KTG 1.2 - Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu - Ogljični odtis

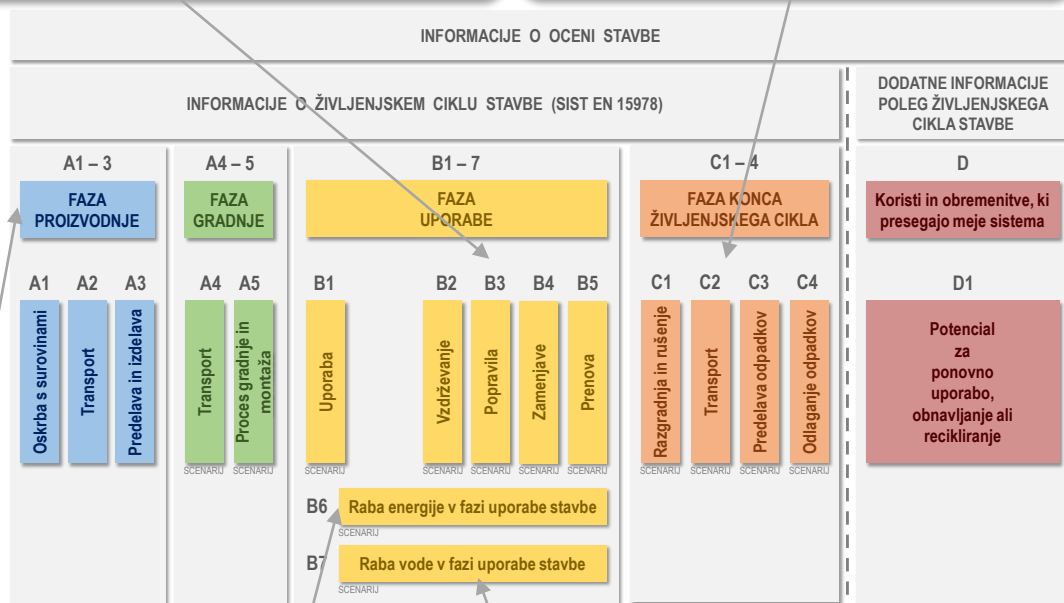
Analiza življenjskega cikla od zibelke do groba (LCA)

Količina materialov in proizvodov za vzdrževanje, popravila, ... prenavo; na podlagi **KTG 2.1** – Seznam količin, materialov in življenjske dobe - BoM)

Informacija o okoljskih vplivih: **EPD-ji in podatkovne zbirke**

Količina materialov za predelavo oz. odpad; na podlagi **KTG 2.2** – Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju & **KTG 2.4** Načrt. za razgradnjo, pon.upor in reciklr.

Informacija o okoljskih vplivih – o scenarijih za odpadke



KTG 2.1 - BoM-seznam materialov (Bill of Materials)

Informacija o okoljskih vplivih: **EPD-ji in podatkovne zbirke**

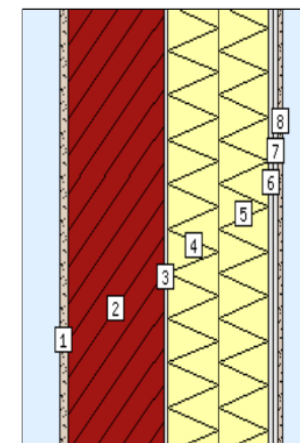
KTG 1.1 - Raba energije v fazi uporabe stavbe

KTG 3.1 - Celotna poraba vode

Informacija o okoljskih vplivih - **podatkovne zbirke**

p1 - Contact Facade

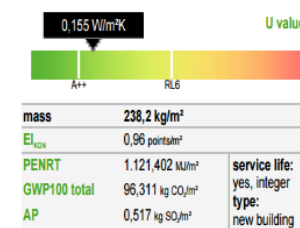
Wall: exposed to outside air – not back-ventilated



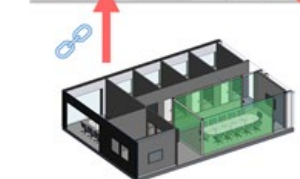
no.	type	layer (from inside to outside)	d cm	λ W/mK	R m²KW	ΔOI3 Pkt/m²
1	Normal plastering mortar	GP lime cement (1600 kg/m²)	1,500	0,780	0,019	3
2	Vertically perforated brick	17 cm to 38 cm + normal mort	19,000	0,280	0,679	29
3	Mineral adhesive		0,300	1,000	0,003	2
4	KI Putzträgerplatte FKD-S C1		10,000	0,036	2,778	41
5	KI Putzträgerplatte FKD-S C1		10,000	0,036	2,778	41
6	Glass-fibre reinforcement		0,010	0,200	0,001	0
7	Mineral adhesive		0,600	1,000	0,006	3
8	Silicate plaster (without synthetic resin additive)		0,200	0,800	0,003	1

additional materials (thermally not relevant): (quantity per m² building element)

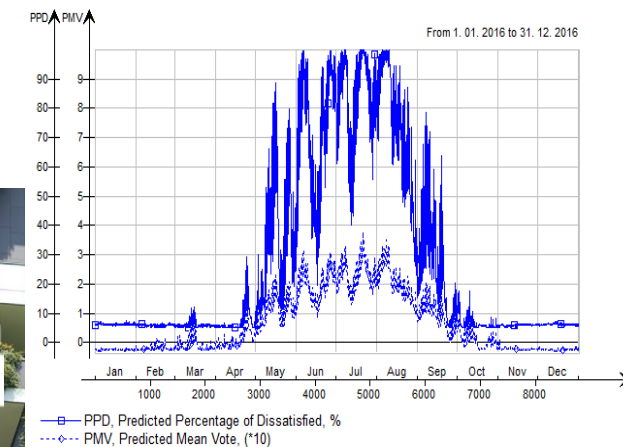
6 pComplete dowel 38 cm		2
R_s / R_{se}		0,130 / 0,040
R' / R'' (max. relative error: 0,0%)		6,435 / 6,435
building element	41,610	6,435 122



Revit, MEP spaces

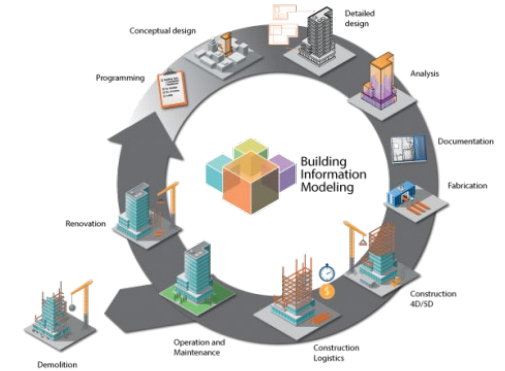


Revit, architectural rooms



K2.1 Seznam količin, seznam materialov in življenjskih dob

- Cilj – popis materialov razvrščenih po statističnih skupinah: po vrsti (**kovine, materiali mineralnega izvora, materiali iz fosilnih goriv, organski materiali...**) in izračunamo **maso** posameznega materiala.
- Najprej je treba **zbrati popis količin komponent/elementov stavbe** (**Bill of Quantities - BoQ**)
- Upoštevati je potrebno vse konstrukcijske sklope (zunanje stene, strehe, medetažne konstrukcije,...).
- Nato določimo na tej podlagi **popis vseh materialov porabljenih za gradnjo stavbe** (**Bill of Materials - BoM**) –



Bill of Quantities	Technical Specifications	Composition
100 m ² of foundation	Strength: 50 MPa	1 m³/m² of unreinforced concrete with strength of 50 MPa and density of 2370 kg/m³ (of which, cement: 200 kg/m³). 10 kg/m² of light-grade steel
10 columns	Strength of each column: 20 MPa	0.5 m³/column of reinforced concrete with strength of 20 MPa and density of 2420 kg/m³ (of which, cement: 290 kg/m³, steel: 30 kg/m³)
10 window units	Area of each unit: 3m ² U: 1.5 W/m ² K	- Aluminium, 5 kg/unit - Plastic (PA), 0.1 kg/unit - Glass, 2.5 kg/unit
10 doors	Area of each door: 1 m ² Thickness: 19 mm	Hardwood (0.8 kg/dm³), 15.2 kg/unit

Bill of Materials	without considering the expected lifetime of the building's elements	
Metals	1200 kg	Steel, 1000 kg (foundation) Steel, 150 kg (columns) Aluminium, 50 kg
Non-metallic mineral materials	248975 kg	Concrete, 237000 kg (foundation) Concrete, 11950 kg (columns) Glass, 25 kg
Fossil energy materials	1 kg	Plastic (PA), 1 kg
Biomass based materials	152 kg	Hardwood, 152 kg

BoQ, BoM (EU Level(s) excel)

Samodejno shranjevanje

U3_Indicator_2.1_excel_v1.1.xlsx - Excel

Išči

Marjana Šijanec-Zavrl

MS

Datoteka

Osnovno

Vstavljanje

Risanje

Postavitev strani

Formule

Podatki

Pregled

Ogled

Pomoč

Prilepi

Izreži

Kopiraj

Preslikovalnik oblik

Odložišče

Calibri

10

A

A

K

L

P

Pisava

Poravnava

Število

Pogojno oblikovanje

Oblikuj kot tabelo

Slogi celic

Vstavi

Izbriši

Oblika

Samodejna vsota

Zapolni

Počisti

Razvrsti in filtriraj

Poišči in izberi

Urejanje

A18

<

Skupine materialov, ki so na voljo so:

- Beton, opeka, ploščice in naravni kamen (inertni materiali)
- Les (nenevarni materiali)
- Steklo (inertni materiali)
- Plastika (nenevarni materiali)
- Bitumen in bitumenski materiali (nenevarni materiali)
- Kovine (nenevarni materiali)
- Toplotna izolacija (nevarni materiali)
- Mavec in mavčnokartonske plošče (nenevarni materiali)
- Mešano (nenevarni materiali)
- Električna in elektronska oprema (nevarni materiali)

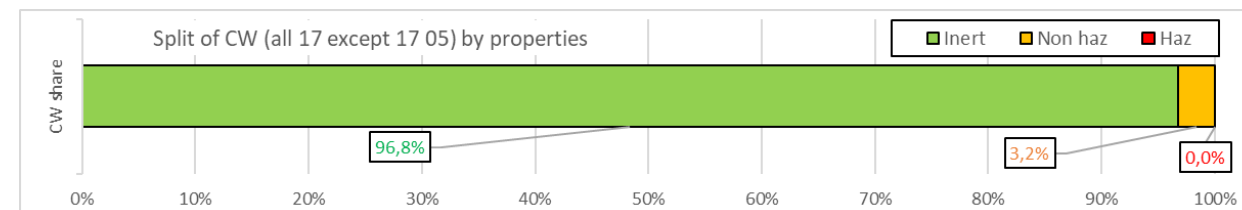
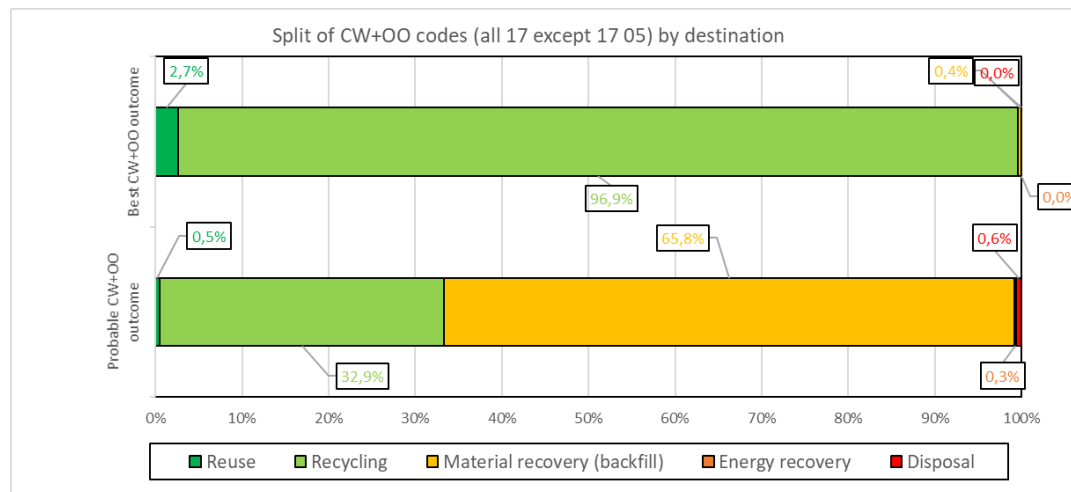
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Bill of Quantities/ Materials (for construction)									
Breakdown by material type					Building floor area (m²)	2500	Totals check (should =0)	0	
Breakdown by building aspect					Shell	Core	External	Total	Units
	Material total (t)	Material total (%)							
Combined total	3303,75	100,0%			3285	18,75	0	3303,75	tonnes
Concrete, brick, tile, natural stone, ceramic	3016,2	91,3%			99,4%	0,6%	0,0%	100,0%	mass %
Wood	17,8125	0,5%			405,125	30	0	435,125	000 €
Glass	64,02	1,9%			93,1%	6,9%	0,0%	100,0%	€ %
Plastic	0,9375	0,0%			Total cost €/m2		Total cost €/t		
Bituminous mixtures	0	0,0%			174,1			131,7	
Metals	204,78	6,2%							
Insulation materials	0	0,0%							
Gypsum	0	0,0%							
Mixed	0	0,0%							
Electrical and Electronic Equipment	0	0,0%							

Level(s) Indicator 2.1 (excel template): https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_2.1_excel_v1.1.xlsx

K2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju (CDW)

- Odpadki, ki nastajajo pri gradnji in pri rušenju stavb predstavljajo enega največjih tokov odpadkov.
Na nivoju EU ta vrsta odpadkov (CDW) predstavlja kar 25% do 30% vseh odpadkov, večina je inertnih, zato predstavljajo zelo velik potencial za rabo kot sekundarni materiali.
Pri tem je ključno, da tok odpadkov preusmerimo stran od odlagališč odpadkov v procese pridobivanja sekundarnih materialov in v zapiranje snovnih zank.
- Količina odpadkov, ki jih meri kazalnik **2.2. CDW, obsega odpadke gradnje, vzdrževanja in popravil in odpadke pri rušenju stavbe**. Ta količina je naprej razdeljena po skupinah odpadkov, kot jih predvideva evropski seznam odpadnih materialov.
- Za vsako vrsto odpadkov v orodju Level(s) najdemo kodo odpadka, določeno stopnjo nevarnosti in privzeto skupino nevarnosti odpadka.

	Sum of material sub-chapters		
	Mass (kg)	Mass (kg/m ²)	Fraction
Reuse of materials	4900	1.96	0.4%
Recycling of DW	640773	256	56.9%
Material recovery (backfill)	361000	144	32.0%
Energy recovery	0	0	0.0%
Disposal	22400	9	2.0%
of which:			
Inert	0	0	
Non-haz	0	0	
Hazardous	22400	8.96	
Total (kg)	1126573	451	100.0%
Building GFA (m ²)		2500	
Normalised DW (kg/m²)		450.6	



Op.: Ponovna uporaba, recikliranje, zasisp, energetska izraba, odpadek na odlagališču

K2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenovo

- **Kazalnik 2.3 ocenjuje zasnovo stavbe glede možnosti prilagajanja spreminjajočim se zahtevam uporabnika.** Predstavlja posredno merilo za sposobnost stavbe, da zagotavlja svojo funkcijo tudi v podaljšani življenjski dobi stavbe.
- **Za poslovne stavbe** se zasnova in oprema stavbe osredotoča na trg poslovnih prostorov, vključno z možnostjo spremembe namembnosti
- **Za stanovanjske stavbe** se preverjanje osredotoča na potencial za prilagajanje spremembam zaradi spreminjanja družinskih ali osebnih okoliščin in tudi za prilagajanje spremembam na nepremičninskem trgu.

Kazalnik merimo s pomočjo obravnavanja:

- Prostorskih parametrov stavbe in njene nosilne konstrukcije, vključno z razponi, višino stropa, velikostjo prostorov itd.
- Zasnovo stavbe glede inštalacij, vključno s servisnimi postajami (npr. toplotno postajo). Dostopom do jaškov itd.

Vidik	Specifičen vidik	Prispevek h kakovosti	Kriterij / ocena (točke)		Utež (wi)
Spremembe razporeditve prostorov	Razpon med stebri	Večji razponi omogočajo prilagodljivost	Razmik med stebri		1,5
			<5,4 m	0	
			5,4 ... 8,1 m	1	
			> 8,1 m	2	
			Prost razpon	3	
	Fasada	Ožji slopi omogočajo bolj fleksibilne prostore	Slopi		1,5
			1350 .. > 1800 mm	0	
			1350.. 1800 mm	1	
			1350-1800mm, nekateri 900-1350mm	2	
	Notranje stene	Nenosilne notranje stene omogočajo večjo fleksibilnost	900.... 1350, tudi < 950	3	4,5
			Sten se ne da premikati	0	
			stene se premika z večjimi deli	1	
			stene se premika z razstavljanjem	2	
	Velikost enot	Zagotovitev dostopa in vhode / izhoda v enotah bo omogočila več možnosti za oddajanje nepremičnine	stene se enostavno premika	3	3,0
			Uteženo povprečje velikosti enote / nadstropja		
			> 600 m2	0	
			400 – 600 m2	1	
			200 – 400 m2	2	
			< 200 m2	3	





K2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje (DfD)

- Cilj obravnave (k2.4 DfD) je **obvladovanje odpadkov, ki nastanejo pri rušenju predhodne stavbe, gradnji stavbe in pri rušenju stavbe na koncu njenega življenjskega cikla.**
- Stavbo je zato smiselno **stavbo načrtovati in izvesti tako, da se čim bolj lahko izkoristi potencial materialov, ki so vgrajeni v stavbo,**
 - bodisi v smislu ponovne uporabe ali
 - v smislu rabe odpadnih materialov, ki nastanejo pri rušenju ali prenovi stavbe kot sekundarne materiale za nove izdelke.
- Kazalnik DfD meri (točkuje) tri vidike, ki vplivajo na primernost stavbe kot vir izdelkov za ponovno rabo oziroma kot vir sekundarnih surovin.
 - Enostavnost razgradnje
 - Enostavnost ponovne rabe posameznih delov stavbe
 - Enostavnost recikliranja
- Podlaga je DGNB TEC1.6 (Excel...), usmeritve DfD podaja ISO 20887:2020

<https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly>



DGNB System – New buildings criteria set
VERSION 2020 INTERNATIONAL

Technical quality
TEC1.6 / EASE OF RECOVERY
AND RECYCLING



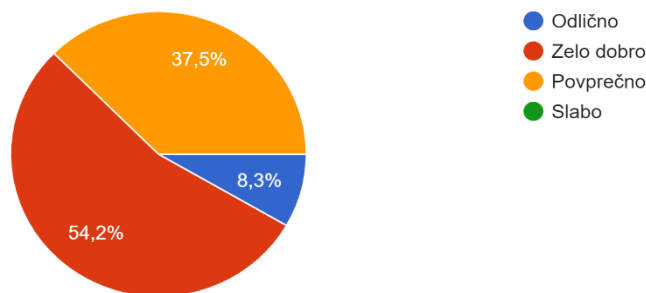
TEC1.6

Ease of recovery and recycling

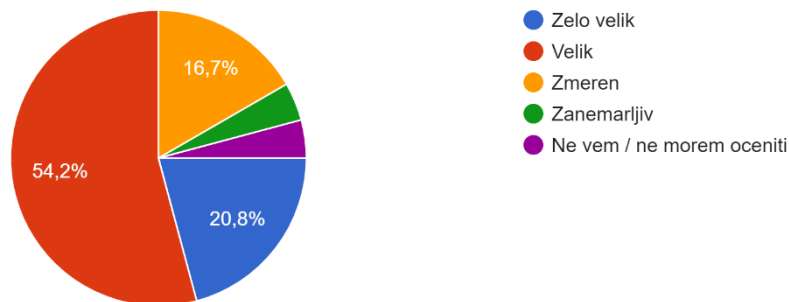
Fokus	Vidik načrtovanja	Opis lastnosti dela stavbe
Enostavnost razgradnje	Spoji so mehanski in reverzibilni	Uporaba mehanskih spojni sredstev (vijaki, spone)
	Posamezni elementi so neodvisni in enostavno ločljivi	Možnost razstavitve sestavljenih proizvodov na njihove ločene sestavne dele
	Spoji so lahko dostopni in reverzibilni	Enostaven in sekvenčen dostop, da se omogoči razpiranje mehanskih povezav
	Število korakov in kompleksnost razstavljanja je nizka	Razstavljanje naj ne bi zahtevalo kompleksnih priprav ali orodja, dela ali strojev.

Rezultati testiranja alfa SLO kTG

Kako v povprečju ocenjujete primernost testiranih kazalnikov TG za uporabo na praktičnih primerih, ne glede na to, ali ste izbrali krovni ali podrobni pristop?



Kako ocenjujete pomen in vlogo predlaganega nabora kazalnikov TG v smislu spodbude in podpore investitorjem pri njihovih odločitvah?



- 653 enoličnih uporabnikov je do junija 2022 obiskalo spletno stran o razvoju kazalnikov TG v projektu LIFE IP CARE4CLIMATE (www.kazalnikitrajnostnegradnje.si).
- 227 potencialnih uporabnikov kazalnikov TG je v obdobju od 2019 do sredine 2022 sodelovalo v vsaj eni od interaktivnih oblik predstavitve nastajajočih SLO kTG na podlagi EU okvira Level(s).
- 82 strokovnjakov se je udeležilo uvodnega usposabljanja za testno uporabo alfa verzije SLO kTG v novembru 2021.
- 64 strokovnjakov po krovnem pristopu testiralo e-gradiva z navodili o SLO kTG.
- 116 strokovnjakov se je v prvi polovici leta 2022 udeležilo ene ali več spremljevalnih delavnic na temo SLO kTG.
- 18 uporab kazalnikov TG na primerih stavb je bilo evidentiranih in/ali predstavljenih v sklopu podrobnega pristopa k testiranju kazalnikov TG.
- 30 posameznikov je preko spletnega vprašalnika izrazilo svoje mnenje o uporabnosti SLO kTG na podlagi EU Level(s).



Ugotovitve iz testiranja alfa verzije SLO kTG po EU Level(s)

- Poznavanje kazalnikov TG

Tabela 6-3: Poznavanje kazalnika trajnostne gradnje s strani anketiranih udeležencev v testiranju alfa verzije SLO kTG.

kTG	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1	4.2	5.1	6.1
Poznavanje od 0 do 6			MAKRO CILJ 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel								
Povprečje	3,9	3,1	3,3	3,2	2,8	2,6	3,2	3,5	2,9	3,2	3,1
Mediana	4	3	3	3,5	2,5	2,5	3,5	4	3	3	3
Sdev	1,62	1,77	1,65	1,46	1,38	1,32	1,64	1,67	1,52	1,59	1,69

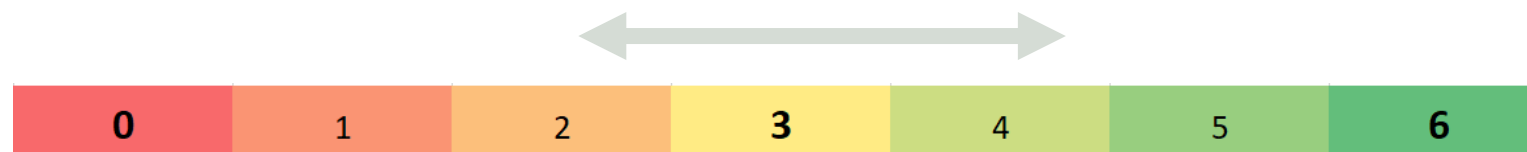
Legenda:

0 – sploh ne poznam;

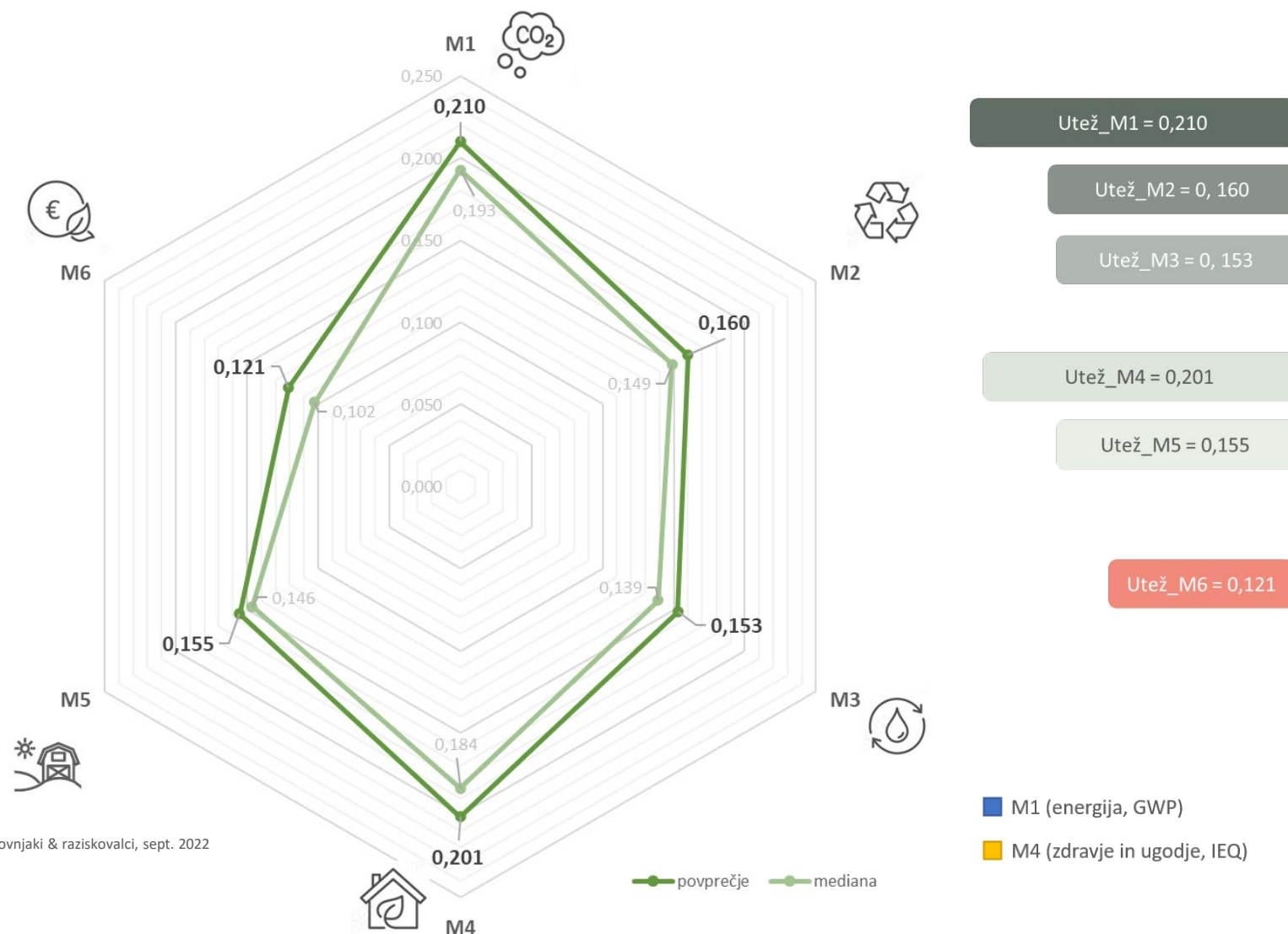
3 – v teoriji da, a ne dovolj za praktično uporabo;

6 – popolnoma poznam in znam uporabljati

- 1.1 Raba energije v fazi uporabe
- 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu
- 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe (BoM)
- 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju
- 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenovu
- 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje
- 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe
- 4.1 Kakovost notranjega zraka
- 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja
- 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje
- 6.1 Stroški življenjskega cikla



Preliminarne uteži za trajnostne vidike (AHP metoda, 64 sodelujočih) (za skupno oceno trajnostnosti stavbe)



OKOLJE - PORABA VIROV IN OKOLJSKE LASTNOSTI V ŽIVLJENJSKEM CIKLU STAVBE

MAKRO CILJ 1 Emissioni toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb	Kazalnik 1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe Kazalnik 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP)
MAKRO CILJ 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel	Kazalnik 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe Kazalnik 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju Kazalnik 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenovo Kazalnik 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje
MAKRO CILJ 3 Učinkovita raba vodnih virov	Kazalnik 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe

ČLOVEK - ZDRAVJE IN UGODJE

MAKRO CILJ 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih	Kazalnik 4.1 Kakovost notranjega zraka Kazalnik 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja Kazalnik 4.3 Svetloba in vidno ugodje* Kazalnik 4.4 Akustika in zaščita pred hrupom*
MAKRO CILJ 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe	Kazalnik 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje Kazalnik 5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov* Kazalnik 5.3 Trajnostno odvodnjavanje*

*kazalnik v razvoju

GOSPODARNOST - STROŠKI, VREDNOST IN TVEGANJE

MAKRO CILJ 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost	Kazalnik 6.1 Stroški življenjskega cikla Kazalnik 6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja*
--	---

*kazalnik v razvoju

Izkaz trajnostnih lastnosti, vrednotenje, ocena in certifikat

(uporaba SLO kTG po Level(s) pri integralnem načrtovanju)



Pilotni projekti v teku 2023-2024-2025

uporabe beta verzije SLO kTG po EU Level(s)

Raven 1

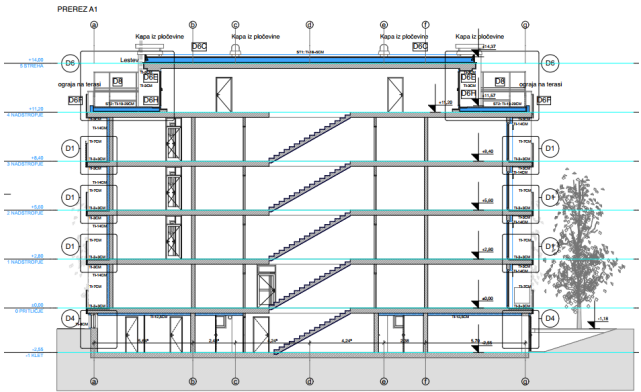
Idejna zasnova stavbe, ki vključuje zgodnjo kvalitativno oceno



Raven 2

Načrtovanje in gradnja stavbe, ki vključuje kvantitativno oceno projektiranega stanja in spremljanje gradnje





- Pilotni projekti - uporabe SLOkTG na stavbah (2023- 2024)
- Beta verzija SLO kTG =
Raven 1 (idejno načrtovanje - IZP, kvalitativna ocena)
in/ ali
Raven 2 (podrobno načrtovanje - PZI, kvantitativna ocena)
- Vabimo k sodelovanju investitorje & projektante !

kTG	Kazalniki trajnostne gradnje po EU Level(s)	Raven 1	Raven 2	Raven 3
OKOLJE - Poraba virov in okoljske lastnosti v življenjskem ciklu stavbe				
Makro cilj 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb	1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe	kTG	kTG	kTG
	1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP)	kTG	kTG	kTG
Makro cilj 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel	2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe	kTG	kTG	kTG
	2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju	kTG	kTG	kTG
	2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in preno	kTG	kTG	kTG
	2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje	kTG	kTG	kTG
Makro cilj 3 Učinkovita raba vodnih virov	3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe	kTG	kTG	kTG
ČLOVEK - Zdravje in ugodje				
Makro cilj 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih	4.1 Kakovost notranjega zraka	kTG	kTG	kTG
	4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja	kTG	kTG	kTG
	4.3 Svetloba in vidno ugodje*	kTG		
	4.4 Akustika in zaščita pred hrupom*	kTG		
Makro cilj 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe	5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje	kTG	kTG	
	5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov*	kTG		
	5.3 Trajnostno odvodnjavanje*	kTG		
GOSPODARNOST - Stroški, vrednost in tveganje				
Makro cilj 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost	6.1 Stroški življenjskega cikla	kTG	kTG	kTG
	6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja	kTG		



Koristi zgodnje uporabe SLO kTG po EU Level(s) za investitorja?

- Izkazovanje trajnostnih vidikov po najsodobnejših EU merilih Level(s)
- Možnost optimizacije trajnostnih lastnosti objekta v fazi (integralnega) načrtovanja
- Brez stroška pristojbine za certifikacijski sistem

- Dokazljiv prispevek k doseganju nacionalno zastavljenih ciljev in zavez (-55% TGP do 2030)
- Prednosti na trgu za okoljsko ozaveščenega investitorja

- Podpora partnerjev projekta LIFE IP CARE4CLIMATE
- Dostop do učnega okolja za SLO kTG in strokovne izmenjave mnenj / izkušenj
- Projektna skupina se ob tem usposobi za uporabo SLO kTG
- Aktivno sodelovanje pri razvoju nacionalnega sistema – strokovna promocija investitorja & projektne skupine, primera dobre prakse...



Hvala za pozornost

Kontakt predavatelja:

Izr. prof. dr. Marjana Šijanec Zavrl
Gradbeni inštitut ZRMK

E: marjana.sijanec@gi-zrmk.si , S: www.gi-zrmk.si

