



D3.4

Razvoj aplikacije za oceno
prihrankov energije

Datum izvedbe: februar, 2026



Renov-AID project has received funding from the LIFE programme of the European Union under Grant Agreement no. 101166917.

Št. projekta:	101166917
Trajanje:	1 Nov 2024 – 31 Oct 2027
Delovni paket:	WP3
Deliverable:	D3.4
Vodilni upravičenec:	Eko sklad
Rok (datum):	28.02.2026
Datum predložitve:	28.02.2026
Raven razširjanja:	javno

Zgodovina revizij

Verzija	Datum	Avtor/sprejemnik	Opis	Revizija	Pripombe
V1	Januar 2026	Eko sklad	Inetrna uskladitev		
V2	Februar 2026	IRI UL	pregled	Dopolnitve	
V3	Februar 2026	Eko sklad	pregled		ZRMK revizija

Izjava o omejitvi odgovornosti

Financirano s sredstvi Evropske unije. Izražena stališča in mnenja so izključno stališča in mnenja avtorja(-ev) in ne odražajo nujno stališč in mnenj Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za podnebje, infrastrukturo in okolje (CINEA). Niti Evropska unija niti organ, ki dodeljuje sredstva, ne odgovarjata zanje

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or The European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



Renov-AID Partnerji in povezani subjekti

Partnerji / Povezani subjekti	Krajše ime	Država	Logo
Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani	IRI UL	Slovenija	
Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad	EKOSKLAD	Slovenija	
Gradbeni inštitut ZRMK	ZRMK	Slovenija	
Slovenski gradbeni grozd	SGG	Slovenija	
Mestna občina Ljubljana	COL	Slovenija	
Mestna občina Kranj	COK	Slovenija	
Povezani subjekt družbe COK: Lokalna energetska agencija Gorenjske	Leag	Slovenija	
Mestna občina Velenje	COV	Slovenija	
Prosperia, izobraževanje, svetovanje, mediacija, d.o.o.	Prosperia	Slovenija	



Povzetek

D3.4 opisuje razvoj poenostavljene različice orodja PURES3 LCC, namenjene podpori energetskega svetovanja v mreži ENSVET in integraciji v digitalni sistem Eko sklad. Dokument predstavlja metodologijo orodja, njegovo delovanje ter možnosti uporabe v svetovalnem procesu.

Pregled obstoječih energetskih aplikacij na slovenskem trgu je pokazal, da so uporabne predvsem za osnovno orientacijo, vendar niso povezane z nacionalno metodologijo in zato niso primerne kot enotna strokovna podlaga. Kot osnova je bilo zato izbrano nacionalno orodje PURES3 LCC, ki poleg energetskega izračuna omogoča tudi ekonomsko analizo in dolgoročno oceno smiselnosti investicije.

Dokument opisuje metodologijo programa, vključno z energijskim modeliranjem stavbe, izračunom rabe energije, emisij CO₂ in življenjskih stroškov. Poseben poudarek je na poenostavitvi orodja, ki omogoča uporabo z manjšim številom vhodnih podatkov, dostopnih med svetovanjem. Opredeljeni so tudi ključni vhodni podatki in načrt integracije v digitalno okolje Eko sklada. Cilj razvoja je vzpostaviti zanesljivo in uporabno digitalno orodje za podporo odločanju pri energetskih prenovah stavb.

Summary

D3.4 describes the development of a simplified version of the PURES3 LCC tool designed to support energy advisory activities within the ENSVET network and its integration into the digital system of the Eko sklad. The document explains the methodology behind the tool, its functionality, and how it can be adapted for use in the advisory process.

An overview of existing energy applications on the Slovenian market shows that, while useful for basic orientation, they are not aligned with the national methodology and therefore cannot serve as a consistent professional basis. For this reason, the national PURES3 LCC tool was selected as the foundation, as it enables both energy performance calculations and economic analysis, including long-term investment evaluation.

The document outlines the program methodology, including building energy modeling, calculation of energy use, CO₂ emissions, and life-cycle costs. Special emphasis is placed on simplifying the tool so calculations can be performed with fewer input data, obtainable during advisory sessions. Key input parameters and the plan for integration into the Eco Fund's digital environment are also defined. The main goal is to establish a reliable and practical digital tool to support decision-making in building energy renovation.



Vsebina

1	Uvod	6
1.1	Namen dokumenta	6
1.2	Struktura dokumenta	6
2	Pregled aplikacij na trgu	8
2.1	Porabimanj.si.....	8
2.2	Knauf insulation.....	8
2.3	EVA	9
2.4	Pregled aplikacij.....	10
3	PURES3 LCC	10
3.1	Delovanje in metodologija izračuna programa PURES3 LCC.....	11
3.2	Energijski del izračuna.....	11
3.2.1	Toplotne izgube in dobitki	11
3.2.2	Tehnični sistemi.....	12
3.2.3	Primarna energija in emisije	12
3.3	Celovita energetska prenova	12
3.3.1	Ekonomska analiza pri celoviti prenovi	13
3.4	Postopna energetska prenova.....	13
3.5	Metodologija LCC (Life Cycle Cost)	14
3.6	Pomen programa v praksi	14
4	PURES3 LCC za Eko sklad	16
4.1	Razvoj po posameznih fazah.....	16
4.2	Vhodni podatki	17
5	Zaključek	20



1 Uvod

1.1 Namen dokumenta

Ta izroček predstavlja podlago za razvoj in uvedbo poenostavljene različice orodja PURES3 LCC, prilagojene potrebam svetovalnega procesa v mreži ENSVET in integrirane v digitalno okolje Eko sklada. Namen dokumenta je opredeliti izhodišča razvoja, predstaviti metodologijo izračuna ter pojasniti razloge za izbiro nacionalnega orodja kot osnove za digitalno podporo energetskega svetovanju. Dokument hkrati pojasnjuje tehnične in vsebinske prilagoditve, ki omogočajo uporabo strokovno utemeljenega modela v praktičnem svetovalnem okolju.

V začetni fazi projekta je bil cilj razviti digitalno orodje, ki bi lastnikom stavb omogočalo enostaven in razumljiv vpogled v energetske, okoljske in finančne učinke različnih ukrepov prenove ter jih podpiralo pri odločanju. Analiza obstoječih aplikacij na slovenskem trgu je pokazala, da ta orodja sicer omogočajo osnovno orientacijo, vendar niso neposredno povezane z nacionalno metodologijo izračunov za oceno prihrankov in nimajo sistemsko zagotovljenega dolgoročnega posodabljanja v skladu z zakonodajnimi spremembami. Zaradi tega njihova uporaba ni primerna kot strokovna podlaga za enoten in dolgoročno stabilen svetovalni sistem.

V nadaljevanju projekta se je kot ustreznejša rešitev pokazala uporaba nacionalno razvitega orodja PURES3 LCC, ki nadgrajuje osnovni program za izračun energijske učinkovitosti stavb z analizo življenjskih stroškov. Orodje poleg energijskih kazalnikov upošteva tudi investicijske stroške, stroške obratovanja, vzdrževanja in zamenjav opreme v daljšem časovnem obdobju ter omogoča celovito oceno dolgoročne smiselnosti prenovitvenih ukrepov. Njegova metodologija temelji na veljavnih nacionalnih predpisih in se uporablja kot strokovna podlaga pri ocenjevanju energetske učinkovitosti stavb, kar zagotavlja visoko stopnjo zanesljivosti in usklajenosti z zakonodajo.

Glede na izkušnje je trenutno veljavna različica orodja PURES3 LCC zaradi kompleksnosti in obsega potrebnih vhodnih podatkov manj primerna za uporabo v okviru svetovalnega procesa, kjer je čas zbiranja podatkov omejen, uporabniki pa potrebujejo predvsem jasne in razumljive informacije. Zato je cilj projekta razviti prilagojeno različico orodja, ki ohranja metodološko osnovo in strokovno zanesljivost, hkrati pa je optimiziran za uporabo v svetovalnem okolju. Takšna rešitev omogoča pripravo informativnih ocen prihrankov, ki so metodološko usklajeni z uradnim orodjem, vendar prilagojeni potrebam uporabnikov in praktičnim omejitvam v okviru energetskega svetovanja.

Razvoj aplikacije je neposredno povezan z drugimi dejavnostmi, zlasti z digitalizacijo svetovalnega procesa ENSVET, razvojem spletne aplikacije, integracijo orodja v informacijsko okolje Eko sklada ter zagotavljanjem ažurnih vhodnih podatkov, kot so cene energentov, investicijski stroški in razpoložljiva nepovratna sredstva oz. subvencije. Dokument predstavlja temelj za razvoj enotnega in dolgoročno vzdržnega sistema, ki bo omogočal metodološko usklajeno, pregledno in strokovno podprto svetovanje ter prispeval k učinkovitejšemu načrtovanju energetskih prenov stavb.

1.2 Struktura dokumenta

Ta dokument predstavlja pregled razvoja, metodoloških izhodišč in načrtovane implementacije prilagojene različice orodja PURES3 LCC za potrebe energetskega svetovanja in digitalne podpore procesu prenove stavb. V dokumentu so najprej predstavljene obstoječe aplikacije na slovenskem trgu ter njihova vloga in omejitve v kontekstu strokovnega svetovanja. V nadaljevanju je podrobno opisana metodologija delovanja programa PURES3 LCC, vključno z energijskim modeliranjem stavb, izračunom energijskih kazalnikov, emisij CO₂ in analizo življenjskih stroškov.



Poseben poudarek je namenjen razlogom za razvoj poenostavljene različice orodja, ki ohranja strokovno zanesljivost, vendar je prilagojena praktičnim potrebam svetovalnega procesa. Dokument vključuje tudi opis razvojnih faz, metodoloških odločitev, optimizacije vhodnih podatkov ter načrtovane integracije orodja v digitalno okolje Eko sklada. S tem dokument predstavlja strokovno podlago za razvoj enotnega, metodološko usklajenega in dolgoročno vzdržnega digitalnega orodja za podporo energetskega svetovanju.



2 Pregled aplikacij na trgu

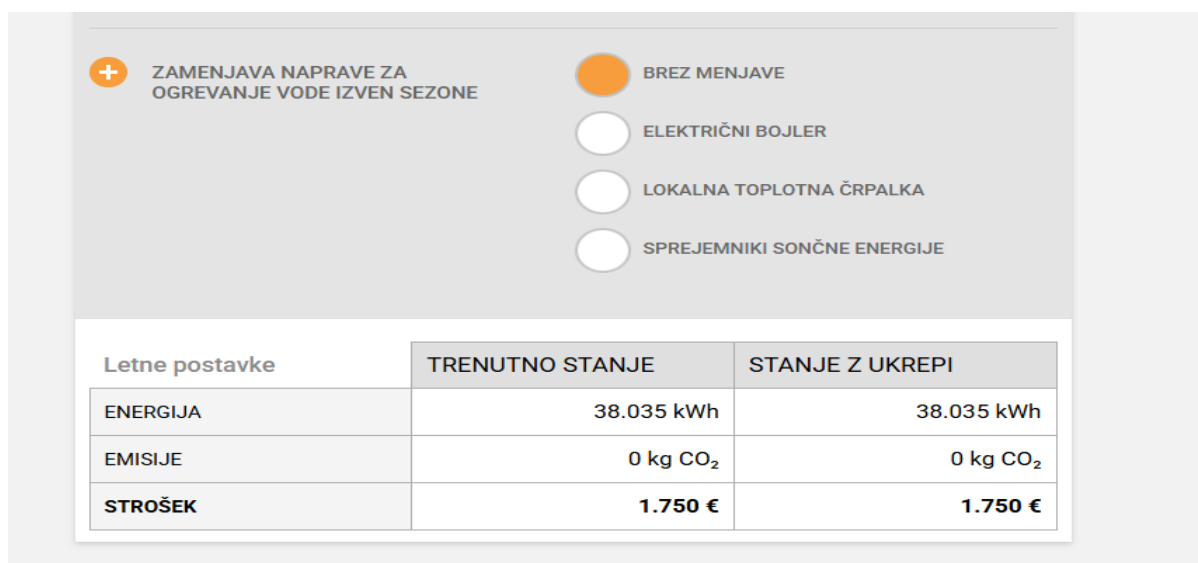
Na slovenskem trgu že obstaja več spletnih aplikacij, ki uporabnikom omogočajo okvirne izračune energetskih in finančnih prihrankov. Ta orodja so praviloma namenjena širši javnosti – torej lastnikom hiš ali stanovanj, ki razmišljajo o prenovi, zamenjavi ogrevalnega sistema ali drugih izboljšavah (npr. toplotna izolacija) in si želijo hiter in enostaven vpogled v to, kaj lahko pričakujejo.

Osredotočili smo se na aplikacije, pri katerih je razvidno leto izdelave in je prikazana zadnja posodobitev podatkov ali pa jih svetovalci mreže ENSVET že sedaj uporabljajo.

Med bolj prepoznavnimi primeri so [porabimanj.si](#), energijski kalkulatorji podjetja [Knauf Insulation](#) ter spletna aplikacija [EVA](#).

2.1 Porabimanj.si

Porabimanj.si deluje kot spletni energetski svetovalec za gospodinjstva. Uporabnik vnese osnovne podatke o svoji stavbi ali o porabi energije (na primer način ogrevanja, okvirno letno porabo, vrsto energenta), aplikacija pa prikaže okvirne prihranke pri stroških in emisijah CO₂. Orodje je zasnovano zelo uporabniku prijazno, brez zahtevnejših strokovnih pojmov. Rezultati so informativni in temeljijo na povprečnih cenah energentov in tipičnih značilnostih stavb. Njegova glavna prednost je preprostost in dostopnost, omejitev pa, da ne omogoča podrobnega modeliranja konkretne stavbe.



The screenshot shows the Porabimanj.si application interface. At the top, there are two main options: 'ZAMENJAVA NAPRAVE ZA OGREVANJE VODE IZVEN SEZONE' (selected with an orange plus icon) and 'BREZ MENJAVE' (with an orange circle icon). Below these are three radio button options: 'ELEKTRIČNI BOJLER', 'LOKALNA TOPLOTNA ČRPALKA', and 'SPREJEMNIKI SONČNE ENERGIJE'. The bottom section is a table comparing 'TRENUTNO STANJE' (Current State) and 'STANJE Z UKREPI' (State with Measures) across three categories: 'ENERGIJA' (Energy), 'EMISIJE' (Emissions), and 'STROŠEK' (Cost).

Letne postavke	TRENUTNO STANJE	STANJE Z UKREPI
ENERGIJA	38.035 kWh	38.035 kWh
EMISIJE	0 kg CO ₂	0 kg CO ₂
STROŠEK	1.750 €	1.750 €

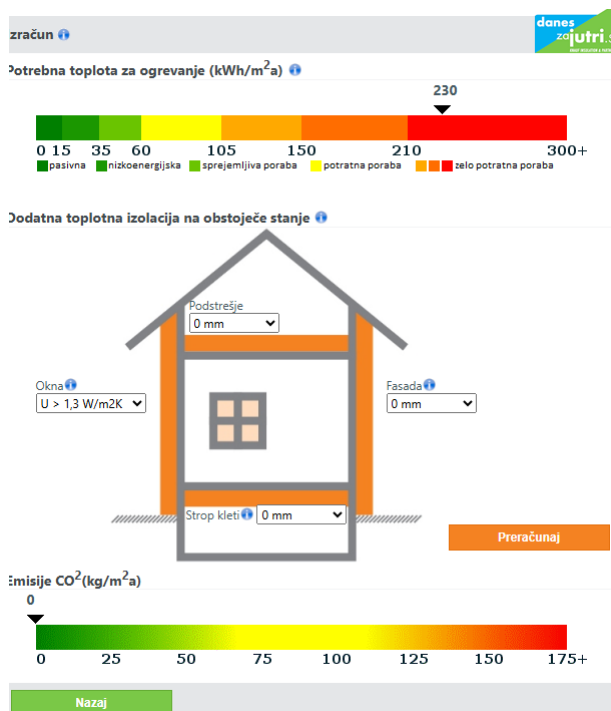
Slika 1 Aplikacija porabimanj.si

2.2 Knauf insulation

Knauf Insulation ponuja predvsem tehnično usmerjene kalkulatorje. Uporabnik lahko izračuna toplotno prehodnost posamezne konstrukcije (npr. zunanje stene ali strehe) in preveri, kako sprememba debeline ali vrste izolacije vpliva na toplotne izgube. Ta orodja so zelo uporabna pri



načrtovanju izboljšav toplotnega ovoja, vendar so osredotočena predvsem na gradbeno-fizikalni vidik in manj na ekonomski vidik prenove.



Slika 2 Aplikacija Knauf Insulation

2.3 EVA

EVA deluje kot digitalna energetska svetovalka. Uporabnik vnese podatke o stavbi (leto izgradnje, površino, ogrevalni sistem, porabo energije), aplikacija pa pripravi okvirni načrt možnih ukrepov skupaj z oceno investicije, prihrankov in vračilne dobe. Poudarek je na razumljivosti in podpori odločanju na ravni gospodinjstva. Zaenkrat deluje samo na področju občine Velenje.

Ukrepi energetske sanacije stavbe				
Ukrepi				
Ime ukrepa	Strošek izvedbe ukrepa (EUR)	Prihranek (EUR/leto)	Več o ukrepu	Izberi ukrep
Energetska sanacija strehe	Brez subvencije: 26.447 S subvencijo: 18.625	85	Podrobno	☒
Energetska sanacija zunanje stene – fasade	Brez subvencije: 26.458 S subvencijo: 15.875	174	Podrobno	☒
Energetska sanacija oken	Brez subvencije: 2.890 S subvencijo: 2.890	164	Podrobno	☒
Energetska sanacija tal na terenu	Brez subvencije: 30.604 S subvencijo: 23.450	102	Podrobno	☐
Vgradnja centralnega prezračevalnega sistema za stavbo	Brez subvencije: 86.400 S subvencijo: 51.840	223	Podrobno	☐
Vgradnja lokalnih prezračevalnih sistemov za stavbo	Brez subvencije: 40.320 S subvencijo: 24.192	223	Podrobno	☐
Vgradnja termostatskih ventilov na radiatorje	Brez subvencije: 19.634 S subvencijo: 11.781	127	Podrobno	☒
Hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema	Brez subvencije: 8.126 S subvencijo: 4.876	175	Podrobno	☐
Vsi izbrani ukrepi	Strošek izvedbe ukrepa (EUR) Brez subvencije	Prihranek (EUR/leto)	Več o načrtu ukrepov	
5 ukrepov ukrepov	62.638	41.495	2.895	Načrt

Slika 3 Aplikacija EVA



2.4 Pregled aplikacij

Skupna značilnost in glavna prednost predstavljenih aplikacij je njihova enostavna uporaba, saj zahtevajo razmeroma majhno število vhodnih podatkov, ki jih lahko uporabnik brez posebnega strokovnega znanja hitro vnese. Vhodni podatki običajno vključujejo osnovne informacije o stavbi, kot so leto gradnje, površina, vrsta konstrukcije, način ogrevanja in energent. Na podlagi teh podatkov aplikacije ocenijo trenutno porabo energije ter prikažejo možne prihranke pri izvedbi različnih ukrepov, kot so izboljšanje toplotne izolacije, zamenjava oken ali posodobitev ogrevalnega sistema. Rezultati so prikazani na pregleden in razumljiv način, lahko tudi v obliki ocenjenih investicijskih stroškov in vračilne dobe, kar uporabnikom olajša razumevanje ekonomskega vidika prenove. Tak pristop je primeren za splošno javnost, saj omogoča hitro pridobitev okvirne ocene prihrankov brez potrebe po podrobnih tehničnih podatkih ali strokovni programski opreми.

Kljub tem prednostim imajo tovrstne aplikacije tudi pomembne omejitve. Zaradi poenostavljenega pristopa temeljijo na tipičnih vrednostih in standardiziranih predpostavkah, ki ne odražajo nujno dejanskih lastnosti posamezne stavbe. Fizikalni model izračuna je praviloma poenostavljen in ne vključuje celovite energijske bilance stavbe, temveč temelji na povprečnih vrednostih ali tipičnih scenarijih. Prav tako je modeliranje tehničnih stavbnih sistemov, kot so ogrevanje, prezračevanje, hlajenje in priprava tople vode, omejeno na osnovne parametre, brez podrobnega upoštevanja izkoristkov, regulacije in dejanskega načina obratovanja.

Podobne omejitve se pojavljajo tudi pri ekonomski analizi. Večina aplikacij prikazuje predvsem oceno investicije, letnih prihrankov in okvirne vračilne dobe, pri čemer dolgoročni stroški obratovanja, vzdrževanja in zamenjave komponent niso celovito upoštevani. Tak pristop je uporaben za osnovno orientacijo, vendar ne omogoča celovite ekonomske analize skozi celotno življenjsko dobo stavbe ali posameznih ukrepov.

Pomembno je tudi, da so omenjene aplikacije projektne ali tržno razvite rešitve. Njihovo dolgoročno vzdrževanje, redno posodabljanje cen energentov in investicijskih stroškov ter metodološka nadgradnja niso sistemsko zagotovljeni na ravni države. To pomeni, da njihova dolgoročna stabilnost ni nujno predvidljiva.

3 PURES3 LCC

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES Ur. l. RS, št. 70/2022, 161/2022, 129/2023, 103/2024 in 94/2025) je pravno zavezujoč predpis v Sloveniji, ki določa minimalne tehnične zahteve glede energetske učinkovitosti stavb. Temelji na evropski Direktivi o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) in opredeljuje metodologijo izračuna energijske učinkovitosti, vhodne parametre, kazalnike energetske učinkovitosti, ki jih morajo stavbe dosegati, ter zahteve za skoraj nič-energijske stavbe (sNES).

V okviru izdelave strokovnih energetskih izračunov je bilo razvito tudi [programsko orodje za analizo energijskih kazalnikov stavbe, poimenovano PURES3](https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV14831), ki ga je financiralo pristojno Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE). To orodje je v pomoč gradbenim fizikom, projektantom in drugim strokovnjakom pri oblikovanju različnih scenarijev in projektnih rešitev z zahtevami PURES 2022, (opomba: izračun kazalnikov za računsko izkaznico se računa po [Pravilniku o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb](https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV14831) - <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV14831>) pri



analizi energetske učinkovitosti novih ali prenovljenih stavb. Programsko orodje se uporablja za izračune v skladu z veljavno metodologijo, določeno s PURES 2022.

PURES3 LCC predstavlja nadgradnjo osnovnega programa PURES3, ki vključuje analizo stroškov v celotnem življenjskem obdobju stavbe (Life Cycle Cost – LCC). Poleg energetske učinkovitosti omogoča tudi oceno investicijskih stroškov, stroškov obratovanja, vzdrževanja in zamenjave opreme ter skupnih stroškov v življenjski dobi stavbe. Na ta način PURES3 LCC nadgrajuje osnovni energijski izračun z ekonomsko analizo. Čeprav LCC analiza ni formalno zahtevana z zakonodajo, predstavlja pomembno orodje za podporo odločanju, zlasti pri načrtovanju energetskih prenov, javnih investicijah in programih za zmanjševanje energetske revščine.

PURES3 LCC modul je kompleksno strokovno orodje, namenjeno podrobnejšim izračunom učinkov energetskih prenov stavb. Ko smo maja 2025 na konferenci C4E izvedeli, da bo orodje v kratkem lansirano, nas je zanimalo, ali bi bilo uporabno tudi za potrebe svetovanja v mreži ENSVET. V okviru projekta smo preučili možnost njegove poenostavitve, pri čemer je bil cilj ohraniti zanesljivost in ustrezno natančnost rezultatov, hkrati pa omogočiti enostavnejši vnos podatkov za potrebe ocene prihrankov v okviru energetskega svetovanja v mreži ENSVET.

3.1 Delovanje in metodologija izračuna programa PURES3 LCC

Delovanje programa temelji na zaporedju medsebojno povezanih korakov:

- 1. Energijski model obstoječe stavbe**
Najprej se v programu PURES3.xls izdela energijski model stavbe. Ta vključuje geometrijske podatke, konstrukcijske sklope ter tehnične sisteme. Na tej osnovi se izračunajo energijske potrebe in kazalniki učinkovitosti.
- 2. Prenos podatkov v modul LCC**
Program PURES3 LCC samodejno prevzame rezultate energijskega izračuna (raba energentov, primarna energija, kazalniki sNES). Pri tem se upoštevajo korekcijski, kompenzacijski in faktorji primarne energije, skladno z veljavno metodologijo.
- 3. Izbira vrste prenove**
Uporabnik izbere med:
 - o celovito energetsko prenovo,
 - o postopno energetsko prenovo.
- 4. Izračun energijskih in ekonomskih kazalnikov**
Program izvede energijsko analizo prenovljene stavbe ter na podlagi vnesenih ekonomskih parametrov izračuna stroškovno upravičenost investicije.

3.2 Energijski del izračuna

Energijski izračun temelji na mesečni metodi energijske bilance.

3.2.1 Toplotne izgube in dobitki

Za vsako toplotno cono se izračunajo:



- transmisijske izgube skozi netransparentne in transparentne konstrukcije (odvisne od U-vrednosti in površine),
- prezračevalne izgube (glede na količino izmenjanega zraka in morebitno vračanje toplote),
- notranji toplotni dobitki (uporabniki, naprave),
- sončni dobitki skozi okna (odvisni od orientacije, površine in lastnosti zasteklitve).

Na podlagi mesečnega ravnotežja med izgubami in dobitki se določi potrebna energija za ogrevanje ali hlajenje.

3.2.2 Tehnični sistemi

Program upošteva:

- izkoristek generatorjev toplote in hladu,
- izgube pri distribuciji,
- regulacijo sistema,
- pripravo sanitarne tople vode,
- mehansko prezračevanje z vračanjem toplote,
- morebitne fotonapetostne sisteme.

Iz potrebne toplote program določi končno energijo po posameznih energentih (npr. elektrika, zemeljski plin, biomasa).

3.2.3 Primarna energija in emisije

Končna energija se s faktorji primarne energije pretvori v primarno energijo. Ločeno se določi:

- skupna primarna energija,
- neobnovljiva primarna energija,
- delež obnovljivih virov.

Na podlagi emisijskih faktorjev posameznih energentov program izračuna tudi letne emisije CO₂.

3.3 Celovita energetska prenova

Pri celoviti prenovi program samodejno prilagodi lastnosti toplotnega ovoja in sistemov tako, da stavba doseže raven skoraj nič-energijske stavbe (sNES).

To pomeni:

- izboljšanje U-vrednosti konstrukcij do minimalnih zahtev,
- vgradnjo mehanskega prezračevanja z vračanjem toplote (če ga ni),
- možnost izbire novega energijsko učinkovitega sistema ogrevanja in priprave TSV,
- prilagoditev razsvetljave.



Program izračuna dve varianti:

- PURES (minimalna skladnost),
- PURES+ (izboljšana varianta).

Samodejno se določi tudi potrebna moč generatorjev ter potrebna površina sončne elektrarne za doseganje zahtevanega kazalnika primarne energije.

3.3.1 Ekonomska analiza pri celoviti prenovi

Uporabnik določi:

- obdobje analize (do 30 let),
- cene energentov,
- diskontno stopnjo.

Program izračuna:

- stroške energentov v sedanjem času,
- revalorizirane kumulativne stroške,
- diskontirane prihranke,
- največjo stroškovno smiselno investicijo,
- zmanjšanje emisij CO₂.

Rezultat je ocena, kolikšna investicija je še ekonomsko upravičena glede na predvidene prihranke.

To pomeni, da ne obravnava le porabe energije, temveč tudi investicijske stroške, stroške obratovanja, vzdrževanja in zamenjav v daljšem časovnem obdobju (npr. 30 let). Tak pristop omogoča bolj celovito presojo, ali je določen ukrep dolgoročno smiseln.

3.4 Postopna energetska prenova

Pri postopni prenovi uporabnik izbere posamezne ukrepe (npr. izolacija fasade, zamenjava oken, nov ogrevalni sistem) in jih tudi stroškovno ovrednoti.

Program:

- izračuna energijsko stanje obstoječe stavbe,
- izračuna energijsko stanje po izvedbi izbranih ukrepov,
- določi investicijske stroške,
- izračuna notranjo stopnjo donosnosti (IRR),
- določi strošek zmanjšane tone CO₂.

V izračun so vključeni le ukrepi, ki jih uporabnik izbere. Program omogoča fleksibilno analizo različnih kombinacij ukrepov.



3.5 Metodologija LCC (Life Cycle Cost)

LCC analiza temelji na izračunu vseh stroškov skozi referenčno obdobje:

- začetna investicija,
- stroški energije,
- vzdrževanje,
- zamenjava opreme,
- morebitni ostanek vrednosti.

Prihodnji stroški se diskontirajo na sedanjo vrednost. Diskontiranje omogoča primerjavo investicije in prihodnjih prihrankov v enotnem časovnem okviru.

S tem program ne ocenjuje le energijske učinkovitosti, temveč tudi dolgoročno ekonomsko smiselnost posameznega ukrepa ali celovite prenove.

3.6 Pomen programa v praksi

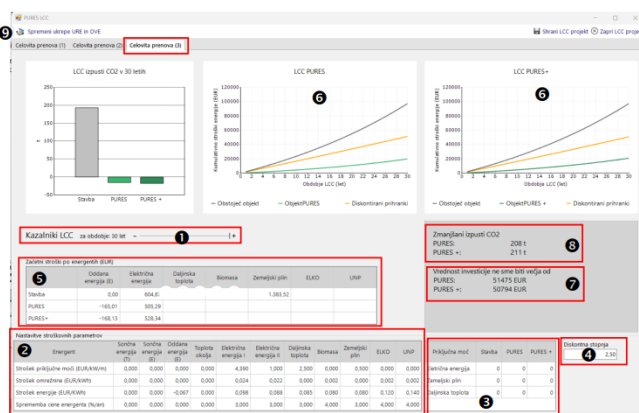
Program PURES3 LCC omogoča povezavo med regulativnimi zahtevami in investicijskim odločanjem. Uporabniku daje vpogled v:

- energijske kazalnike stavbe,
- stroške energije skozi življenjsko dobo,
- finančno upravičenost ukrepov,
- vpliv prenove na emisije CO₂.

Takšen pristop omogoča strokovno podprto odločanje, ki temelji na usklajenosti z zakonodajo ter na celovitem tehničnem in ekonomskem vrednotenju.

Rezultati: celovita energetska prenova

Rezultati LCC analize celovito prenovljene stavbe so prikazani na treh zavihkih:

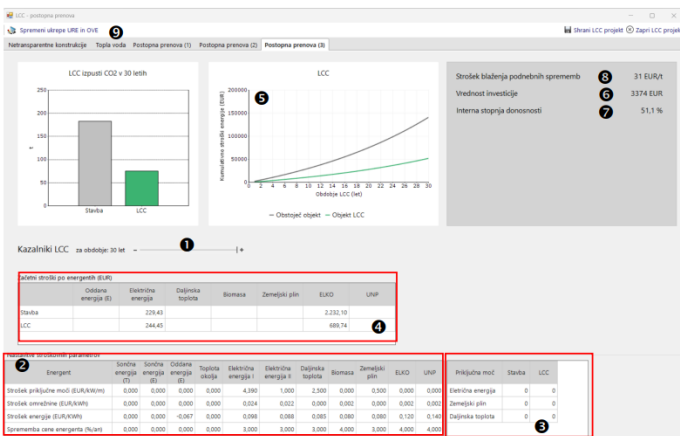


- Presojevalec lahko spremeni obdobje življenjskega cikla (<= 30 let) ①
- Presojevalec vnese stroške energentov, ki so razdeljeni na omrežnino (električna energija, ZP, daljinska toplote) in stroške energije. Za električno energijo se vnese dva podatka. Raba električne energije je v stavbi PURES predvidena v višji tarifi, za stavbo PURES+ pa v višji (5dni na teden) in nižji (2 dni v teden) ②
- Presojevalec vnese priključno moč daljinskega Sistema, se lahko razlikuje od izračunane moči generatorjev na zavihku "Celovita prenova 2" ③
- Presojevalec lahko spremeni predlagano diskontno stopnjo s katero so prihranki stroškov za energente (osnovna stavba: PURES in osnovna stavba: PURES+) ④
- Izpiše se stroški za energente v sedanjem času ⑤
- Prikazuje se revalorizirani kumulativni stroški energentov za osnovni project, stavbo PURES in PURES+ ter diskontirani prihranki ⑥
- Izpiše se največja strokovno smiselna investicija v sedanjem času v ukrepe URE in OVE ⑦
- Zmanjšani izpusti CO₂ če se izvedejo ukrepe v stavbi PURES in PURES+ ⑧
- Presojevalec lahko spremeni predhodne ukrepe. ⑨



Rezultati: postopna energetska prenova

Rezultati LCC analize postopno energetske prenovljene prenovljene stavbe so prikazani na treh zavitkih. Rezultati so prikazani podobno kot pri celoviti prenovi. Razlika je v tem, da so pri postopni energetski prenovi vključeni le ukrepi, ki jih označi presojevalec, ter do stroški investicije v ukrepe URE in OVE izračunani s podatki, ki jih opredeli presojevalec.



- Presojevalec lahko spremeni obdobje življenjskega cikla (<= 30 let) 1
- Presojevalec vnese stroške energentov, ki so razdeljeni na omrežno (električna energija, ZP, daljinska toplota) in stroške energije. Za električno energijo se vnese dva podatka. Raba električne energije je v stavbi PURES predvidena v višji tarifi, za stavbo PURES+ pa v višji (5dni na teden) in nižji (2 dni v tednu) 2
- Presojevalec vnese priključno moč daljinskega Sistema, se lahko razlikuje od izračunane moči generatorjev na zavilku "Celovita prenova 2". 3
- Izpišejo se stroški za energente v sedanjem času 4
- Prikažejo se revalorizirani kumulativni stroški energentov za osnovni project in postopno energetske prenovljeno stavbo. 5
- Izpišejo se investicijski stroški v izbrane ukrepe URE in OVE 6
- Izpiše se notranja stopnja donosnosti ukrepov (IRR) 7
- Izpiše se strošek zmanjšane tone izpustov CO₂. 8
- Presojevalec lahko spremeni predhodne ukrepe. 9

Sliki 4 in 5 Primer trenutnega izpisa rezultatov v PURES3 LCC



4 PURES3 LCC za Eko sklad

Po izkušnjah svetovanja v mreži ENSVET je bilo ugotovljeno, da bo trenutni PURES3 LCC program za vsakodnevno svetovalno delo preveč kompleksen. Zahteva velik nabor vhodnih podatkov, ki jih v kratkem svetovalnem razgovoru pogosto ni mogoče zbrati v celoti. Poleg tega so nekateri kazalniki - rezultati (npr. interna stopnja donosnosti) za občane težje razumljivi.

Cilj razvoja je oblikovanje poenostavljene, a še vedno strokovno zanesljive različice orodja, ki bi bila prilagojena potrebam ENSVET svetovanja.

4.1 Razvoj po posameznih fazah

Razvoj prilagojene različice orodja PURES3 LCC se je začel s predstavitvijo njegovega osnovnega delovanja in metodološkega okvirja. Ključna začetna ugotovitev je bila, da orodje omogoča dva temeljna pristopa k analizi prenove: celovito energetske prenovo in postopno prenovo z analizo posameznih ukrepov. Pri celoviti prenovi orodje analizira stavbo kot celoto, pri čemer upošteva lastnosti toplotnega ovoja, uporabljene energente in tehnične sisteme ter izračuna energijske in ekonomske učinke prenove. V analizo so vključeni tudi učinki na emisije CO₂ v referenčnem obdobju do 30 let, kar omogoča določitev največje ekonomske upravičene investicije glede na izbrano diskontno stopnjo. Pri postopni prenovi pa orodje omogoča analizo posameznih ukrepov, kot so vgradnja toplotne izolacije ali zamenjava oken, pri čemer se izračun osredotoča na konkretne investicijske stroške, pričakovane prihranke energije in ekonomsko učinkovitost izbranega ukrepa.

V nadaljnjem razvoju je bila kot usmeritev prepoznana potreba po poenostavitvi postopka vnosa in števila vhodnih podatkov, pri čemer se ohrani strokovna zanesljivost izračuna. Ena od rešitev je bila uporaba tipizacije stavb na podlagi metodologije [TABULA](#), ki omogoča uporabo tipičnih parametrov za različne vrste stavb, zlasti za enodružinske hiše in posamezna stanovanja v večstanovanjskih stavbah. Takšen pristop omogoča uporabo vnaprej določenih referenčnih vrednosti, ki se nato prilagodijo konkretnim značilnostim obravnavane stavbe, s čimer se bistveno zmanjša obseg potrebnih vhodnih podatkov, hkrati pa se ohrani ustrezna raven natančnosti izračuna.

V naslednji fazi razvoja je bil določen omejen nabor ključnih vhodnih parametrov, ki omogoča ravnovesje med natančnostjo modela in praktično izvedljivostjo zbiranja podatkov v okviru svetovalnega procesa. Cilj je bil omogočiti izvedbo zanesljivega izračuna na podlagi približno dvajsetih osnovnih vhodnih podatkov, ki jih je mogoče pridobiti v času svetovalnega razgovora ali iz razpoložljive dokumentacije. V tej fazi se je zgodil pomemben premik iz uporabe TABULA na določitev potrebnih vhodnih podatkov, ki jih zagotovi svetovanec. Posebna pozornost je bila namenjena tudi načinu prikaza rezultatov, pri čemer je bilo določeno, da bodo ključni izhodni kazalniki predstavljeni predvsem kot energetske in finančne prihranke ter zmanjšanje emisij CO₂, saj so ti kazalniki za uporabnike najbolj razumljivi in neposredno uporabni pri odločanju. Za zagotavljanje zanesljivosti rezultatov je bilo opredeljeno, da mora sistem temeljiti na ažurnih podatkih o cenah energentov, investicijskih stroških in razpoložljivih subvencijah, ki jih zagotavlja Eko sklad. Baza podatkov se bo opredelila in razvila v mesecu marcu 2026.



Pomemben del razvoja je bil namenjen tudi metodološki validaciji modela in opredelitvi vhodnih podatkovnih virov. Pri tem je bilo poudarjeno, da mora biti model preverjen na realnih primerih ter da morajo biti vsi uporabljeni ekonomski in energijski parametri jasno opredeljeni in sledljivi. Predvidena je vključitev grafičnih prikazov rezultatov, zlasti letnih prihrankov energije in stroškov, kar omogoča boljšo razumljivost rezultatov. Hkrati bo uporabnikom jasno predstavljeno, da so prikazani rezultati informativne narave in temeljijo na trenutno veljavnih cenah energije in povprečnih investicijskih stroških.

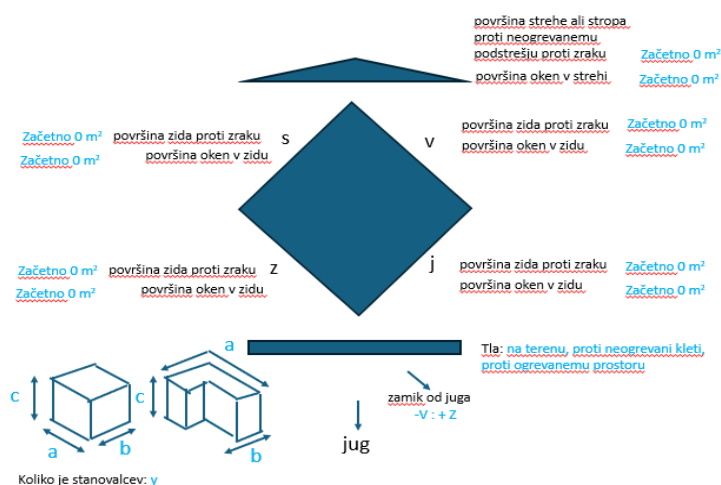
V zaključni fazi razvoja je bila opredeljena tudi tehnična integracija orodja v digitalno okolje ENSVET in informacijski sistem Eko sklada. Orodje bo delovalo kot spletna aplikacija, ki bo dostopna prek centralnega sistema in bo omogočala varno shranjevanje podatkov ter generiranje poročil svetovancem v elektronski obliki. Takšen pristop omogoča, da vsi svetovalci uporabljajo enotno in ažurno različico orodja, ne glede na lokacijo ali napravo, ter zagotavlja samodejno posodabljanje ekonomskih in tehničnih parametrov. Orodje bo omogočalo oceno stroškov za celovito in postopno prenovo, rezultati pa bodo vključeni v standardno svetovalno poročilo in po potrebi pripravljeni tudi kot samostojna priloga. Pri nadaljnjem razvoju in vzdrževanju orodja je predvideno sodelovanje z nacionalnimi institucijami, pri čemer bo MOPE skrbelo za uskladitev z zakonodajo, Eko sklad pa za posodabljanje podatkovnih baz in operativno podporo sistemu.

4.2 Vhodni podatki

Optimizacija orodja temelji predvsem na premišljeni izbiri vhodnih podatkov. Ti so razdeljeni v tri vsebinske sklope: geometrijske značilnosti stavbe, konstrukcijske lastnosti ovoja ter tehnične stavbne sisteme.

Geometrijski podatki (1. nivo) vključujejo orientacijo stavbe, površine zunanjih sten in oken, površino strehe ter značilnosti tal. Ti podatki so osnova za izračun toplotnih izgub in solarnih dobitkov.

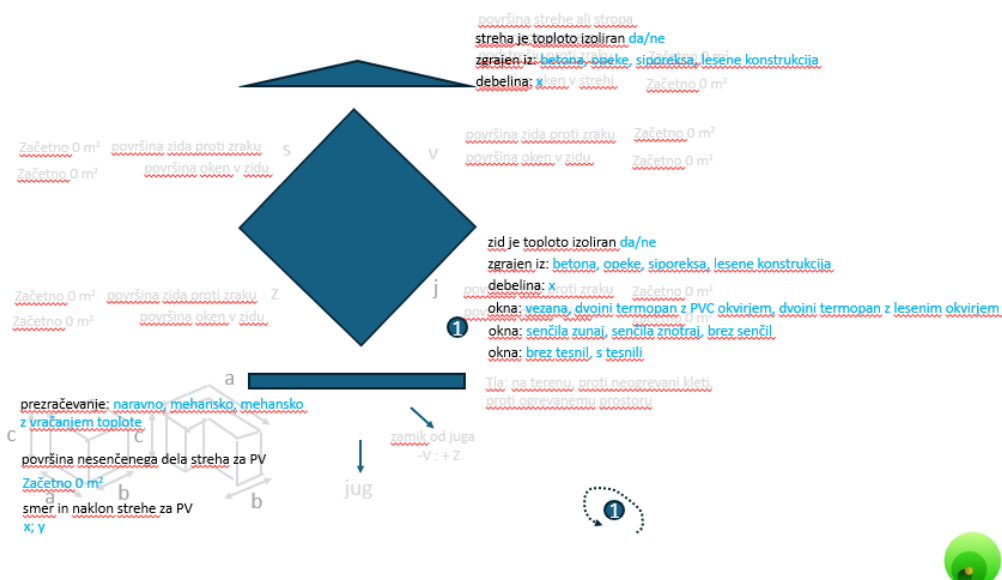
1. nivo



Slika 6 Prikaz potrebnih podatkov na nivoju 1

Konstrukcijski podatki (2. nivo) se nanašajo na kakovost izolacije, uporabljene materiale, vrsto oken, prisotnost senčil ter način prezračevanja. Ti elementi neposredno vplivajo na energijske potrebe stavbe.

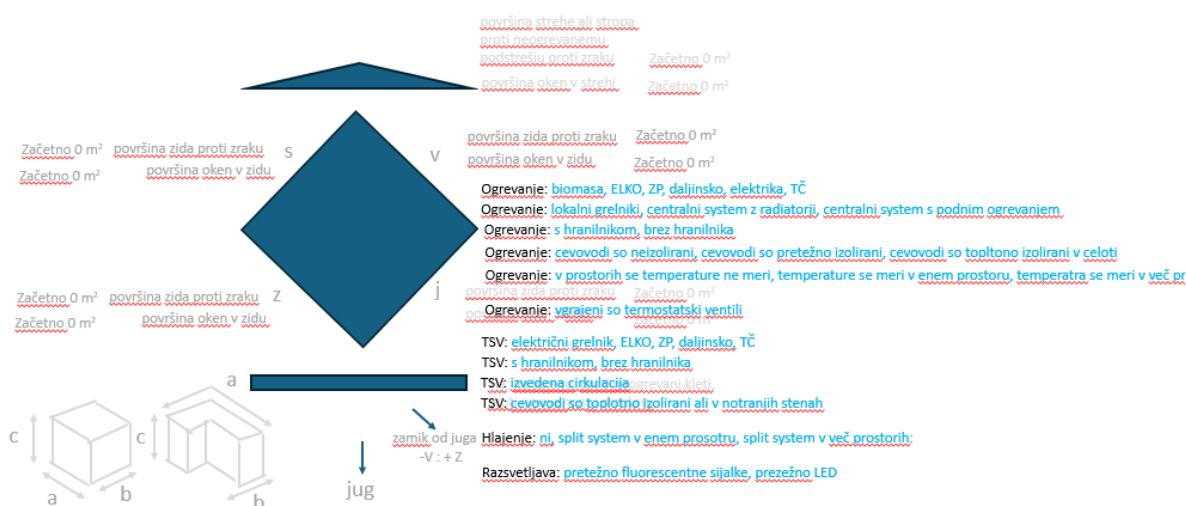
2. nivo



Slika 7 Prikaz potrebnih podatkov na nivoju 2

Podatki o tehničnih sistemih (3. nivo) vključujejo vrsto energenta, način ogrevanja, pripravo tople sanitarne vode, morebitno hlajenje ter tip razsvetljave. Pomembna je tudi osnovna regulacija sistema.

3. nivo



Slika 8 Prikaz potrebnih podatkov na nivoju 3



Takšna struktura omogoča dovolj natančen model stavbe, hkrati pa ohranja obseg podatkov na ravni, ki je še izvedljiva v okviru svetovalnega procesa. Cilj optimizacije ni poenostavitev na račun strokovnosti, temveč prilagoditev orodja realnim potrebam svetovanja.



5 Zaključek

S sodelovanjem z MOPE se projekt prenaša na nacionalni nivo. Dogovorjeno je bilo, da bo MOPE zagotavljal vzdrževanje osnovnega programa PURES3 LCC modula in s tem tudi vse nadaljnje nadgradnje Eko skladove aplikacije, medtem ko bo Eko sklad skrbel za podatkovno bazo s cenami investicij in energentov. Zasnova podatkovne baze je predvidena v mesecu marcu 2026, testna različica uporabniškega vmesnika programa za oceno prihrankov pa naj bi bila na voljo do junija 2026. V obdobju do oktobra 2026 bo potekalo testiranje in nadaljnje prilagajanje vmesnika na podlagi ugotovitev iz prakse.

V naslednji fazi je predvidena tudi nadgradnja programa PURES3 LCC modula z možnostjo scenarijskih izračunov, ki je načrtovana za prihodnje leto. Ta nadgradnja bo usklajena na nacionalni ravni in bo namenjena tako izdelovalcem energetskih izkaznic kot tudi uvedbi [izkaza o prenovi stavbe](#) (Building Renovation Passport). Aplikacija, ki se razvija za potrebe svetovanja ENSVET, bo zasnovana tako, da se bo lahko brez večjih prilagoditev posodabljala skladno z nadgradnjami osnovnega programa.

Glavni cilj tega sodelovanja je poenotenje metodologije izračunov in usmeritev pri energetskih prenovah na nacionalni ravni. Ocene, pripravljene v okviru ENSVET svetovanja, bodo informativne narave, medtem ko bo za podrobne rezultate še vedno potrebna izdelava analize energetskih kazalnikov. V fazi testiranja se bo preverilo tudi, ali so rezultati dovolj natančni za uporabo pri pridobivanju zelenih kreditov. Ena od možnosti je, da bi ocenjeni finančni prihranki lahko služili kot osnova pri določanju kreditne sposobnosti investitorjev, kar bi olajšalo financiranje energetskih prenov.

