



D2.3

Načrtovani paketi za prenovu za
3 pilotne projekte

Februar 2026



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

Št. projekta:	101166917 – LIFE23-CET-Renov-AID
Trajanje:	11/2024 – 10/2027
Delovni paket:	WP2
Deliverable:	D2.3 – Načrtovani paketi za prenovo za 3 pilotne projekte D2.3 – Mapped renovation packages for the 3 pilots
Vodilni upravičenec:	3 – ZRMK (Gradbeni inštitut ZRMK)
Rok (datum):	predvideno M15 - 31. januar 2026
Datum predložitve:	28. 02. 2026
Raven razširjanja:	PU – public / javno

Zgodovina revizij

Verzija	Datum	Avtor/sprejemnik	Opis	Revizija	Pripombe
V1	20.01.2026	Marjana Šijanec Zavrl Primož Gutman (ZRMK)	Predstavitev in diskusija tekom 6. KS		
V2	12.02.2026	Marjana Šijanec Zavrl Primož Gutman Miha Tomšič Neva Jejčič Luka Zupančič (ZRMK)	Komentarji in dopolnitve partnerjev	Ana Tisov (IRI UL) Milanka Ilić, Petra Šeme (MOL) Alenka Pogačar, Šumić Julijana (MOV) Anton Marc (LEAG) Mojca Černelč Koprivnikar, Barbara Imenšek (Prosperia)	
V3	17.02.2026	Marjana Šijanec Zavrl Primož Gutman Miha Tomšič Neva Jejčič Luka Zupančič Samo Gostič (ZRMK)	Končni osnutek	Andro Goblon Vladimir Gumilar (SGG)	



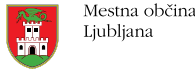
Izjava o omejitvi odgovornosti

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	Logotip partnerja
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	MOL	Slovenija	
Mestna občina Kranj	MOK	Slovenija	
Povezani subjekt družbe COK: Lokalna energetska agencija Gorenjske	LEAG	Slovenija	
Mestna občina Velenje	MOV	Slovenija	
Prosperia, izobraževanje, svetovanje, mediacija, d.o.o.	Prosperia	Slovenija	



Povzetek

Celovita energetska prenova stavb predstavlja enega ključnih vzvodov za zmanjševanje rabe energije, stroškov obratovanja in izpustov emisij toplogrednih plinov v obstoječem stavbnem fondu, hkrati pa pomembno prispeva k izboljšanju bivalnega ugodja, zdravja uporabnikov, kakovosti grajenega okolja in dolgoročni vrednosti stavb. Gre za kompleksen proces, ki presega zgolj nabor posameznih tehničnih ukrepov in zahteva celostno obravnavo stavbe, njenih uporabnikov ter širšega pravnega, finančnega in organizacijskega okvira.

Izroček D2.3 je namenjen predstavitvi koncepta celovite energetske prenove stavb skozi razvoj in opis paketov prenove. Poseben poudarek je na obstoječih enostanovanjskih stavbah (ESS) in večstanovanjskih stavbah (VSS), zgrajenih v 60. in 80. letih prejšnjega stoletja, ki predstavljajo pomemben delež slovenskega stavbnega fonda in hkrati velik potencial za energetske in druge izboljšave.

Celovita energetska prenova stavb je v izročku obravnavana kot proces, ki se lahko izvede bodisi enovito bodisi postopno oz. po korakih, pri čemer je postopna prenova še posebej primerna v primerih, ko enovita izvedba načrtovanih ukrepov ni izvedljiva zaradi finančnih, organizacijskih ali tehničnih omejitev. Ključno je, da so tudi postopni ukrepi načrtovani v logičnem zaporedju, skladno z gradbeno-prostorsko in energetsko zakonodajo in dobro prakso, tako da končni rezultat še vedno vodi do stavbe na ravni skoraj ničenergijske stavbe (sNES) oziroma brezemisijske stavbe (BES).

Paketi prenove so zasnovani kot kombinacija tehničnega, finančnega ter organizacijsko-pravnega vidika. Tehnični del obravnava bivalne navade uporabnikov, ukrepe na ovoj stavbe, tehničnih stavbnih sistemih (TSS), rabi obnovljivih virov energije (OVE) in optimizaciji delovanja stavbe. Finančni del paketov je prilagojen iskanju trenutno dosegljivih finančnih virov za izvedbo tehničnih ukrepov. Organizacijsko-pravni del pa nudi usmeritve za načrtovanje, pogodbeno razmerja in izvedbo prenove v skladu z veljavnimi predpisi oz. zakonodajo in dobro prakso.

Ustrezna pozornost se namenja tudi pomenu dobre projektne naloge in kakovostne projektne dokumentacije za izvedbo gradnje (PZI), saj sta ti ključni za uspešno, pregledno in stroškovno obvladano izvedbo celovite energetske prenove, predvsem pa vodenju celotnega procesa, t. j. od idejne zasnove do izvedbe in uporabe stavbe po prenovi. Obravnavani so tudi zakonodajni okviri, ki imajo vpliv na izvedbo prenove.

Summary

Comprehensive energy renovation of buildings is one of the key levers for reducing energy consumption, operating costs, and greenhouse gas emissions in the existing building stock, while also contributing significantly to improving living comfort, user health, and the long-term value of buildings. It is a complex process that goes beyond a mere set of individual technical measures and requires a comprehensive approach to the building, its users, and the broader legal, financial, and organizational framework.



Deliverable D2.3 is intended to present the concept of comprehensive energy renovation of buildings through the development and description of renovation. Particular emphasis is placed on existing single-family buildings and multi-family buildings built in the 1960s and 1980s, which represent a significant proportion of the Slovenian building stock and, at the same time, offer great potential for energy improvements.

Comprehensive energy renovation of buildings is treated in the document as a process that can be carried out either in a single step or gradually, with gradual renovation being particularly suitable in cases where a single comprehensive implementation is not feasible due to financial, organizational, or technical constraints. It is crucial that even gradual measures are planned in a logical sequence, in accordance with construction and energy expertise, so that the end result still leads to a nearly zero-energy building or a zero-emission building.

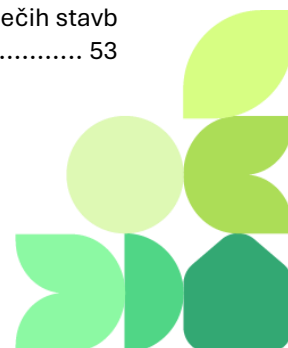
Renovation packages are designed as a combination of technical, financial, and organizational-legal aspects. The technical part deals with the living habits of users, measures on the building envelope, technical systems (TSS), the use of renewable energy sources (RES), and the optimization of building performance. The financial part of the packages is tailored to finding current financial resources for the implementation of technical measures, while the organizational and legal part provides guidelines for proper planning, contractual arrangements, and implementation of renovation in accordance with applicable legislation.

Due attention is also paid to the importance of a good project brief and high-quality project documentation for the implementation of construction, as these are key to the successful, transparent, and cost-effective implementation of comprehensive energy renovation. The legislative frameworks that have an impact on the implementation of renovation are also discussed.



Vsebina

D2.3	1
Zgodovina revizij	2
Izjava o omejitvi odgovornosti.....	3
Renov-AID Partnerji in povezani subjekti	4
Povzetek.....	5
Summary	5
Kazalo slik	8
Kazalo tabel	9
Seznam kratic in okrajšav	11
1 Uvod	15
1.1 Namen dokumenta	15
2 Celovita energetska prenova stavbe.....	16
2.1 Skoraj ničenergijska stavba	16
2.2 Brezemisijska stavba.....	17
3 Tipologija stavb in izhodišča za pripravo paketov prenove	19
3.1 Obravnavane tipologije	19
3.2 Tipične konstrukcijske in energetske značilnosti posameznega tipa referenčnih stavb	19
3.2.1 ESS zgrajene v 60. letih prejšnjega stoletja.....	19
3.2.2 ESS zgrajene v 80. letih prejšnjega stoletja.....	19
3.2.3 VSS zgrajene v 60. letih prejšnjega stoletja	20
3.2.4 VSS zgrajene v 80. letih prejšnjega stoletja	20
3.3 Ukrepi celovite energetske prenove obravnavanih tipskih stavb	24
4 Celoviti paketi energetske prenove stavb	28
4.1 Tehnični vidik paketov prenove	28
4.1.1 Tehnični paketi prenove.....	30
4.2 Organizacijsko–pravni vidik paketov prenove.....	37
4.2.1 Zakonodaja o urejanju prostora	38
4.2.2 Stanovanjska zakonodaja	39
4.2.3 Posebnosti pri stavbah kulturne dediščine	40
4.2.4 Energetska zakonodaja	42
4.2.5 Pravilnik o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacijo obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona.....	53



4.2.6	Odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih	54
4.2.1	Postavitev naprav za pridobivanje toplote ali elektrike iz OVE	56
4.2.2	Gradbena zakonodaja, povezana s celovito energetske prenovo stavb	61
4.2.3	Priprava projektne naloge in projektne dokumentacije za izvedbo gradnje	66
4.2.4	Pogodbeni okviri celovite energetske prenove stavb	71
4.3	Finančni vidik paketov prenove	74
4.3.1	Finančne spodbude namenjene energetski prenovi stavb v pilotnih mestih	80
5	Zaključek	83
6	Priloga A – Vpliv ukrepov prenove na energetske kazalnike stavbe	85
7	Priloga B – Primeri prefabriciranih rešitev za energetske prenovo VSS	100
7.1	Slovenski demonstracijski primer prenove VSS	100
7.2	Pilotni projekt prenove VSS na Dunaju	102
7.3	Masovna prenova vrstnih hiš	103

Kazalo slik

<i>Slika 1 Grafika "Pot prenove" (Vir: Renov-AID)</i>	<i>28</i>
<i>Slika 2 Detajl prenosa radona po vertikalnem kanalu med zidom in toplotno izolacijo (Vir: Tehnična smernica za graditev TSG-1-007:2023 Zaščita pred radonom v stavbah)</i>	<i>54</i>
Slika 3 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) glede na minimalne zahteve PURES 2022 v veljavi do 31. 12. 2025 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb" in GI ZRMK, 2024)	89
Slika 4 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GI ZRMK, 2026)	90
Slika 5 Prikaz uporabljenih tehnologij (ovoj, TSS) in energentov v obravnavanih paketih celovite prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb" in GI ZRMK, 2024)	91
Slika 6 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Kranj) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GI ZRMK, 2026)	92
Slika 7 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Velenje) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GI ZRMK, 2026)	93



Slika 8 Fotografija stavbe pred prenovo (Vir: https://infinitebuildingrenovation.eu/cases/infinite-case-study-slovenia)	100
Slika 9 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: https://infinitebuildingrenovation.eu/cases/infinite-case-study-slovenia)	101
Slika 10 Prenovljena in nadzidana stavba (Vir: Koroške novice)	101
Slika 11 Fotografija stavbe pred prenovo (Vir: https://renvelope.at/demo1-arenberggasse-4-wien/)	102
Slika 12 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: zajem zaslona https://www.youtube.com/watch?v=e59mJXoosZE)	102
Slika 13 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/)	103
Slika 14 Nameščanje strešnih panelov (Vir: https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/)	104
Slika 15 Fotografija prenovljenih stavb (Vir: https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/)	104
Slika 16 Pogled na prenovljeno sosesko (Vir: https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/)	105

Kazalo tabel

Tabela 1 Primerjava sNES in BES	17
Tabela 2 Tipične konstrukcijske in energetske vrednosti referenčnih stavb za pripravo paketov prenove (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)	21
Tabela 3 Primeri kombinacije ukrepov za celovito energetske prenove stavbe in pripadajoča neobnovljiva primarna energija (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb")	25
Tabela 4 Paketi prenove ESS iz tehničnega vidika	31
Tabela 5 Paketi prenove VSS iz tehničnega vidika	33
Tabela 6 Finančni paketi prenove ESS v povezavi s paketi iz tehničnega vidika	75
Tabela 7 Finančni paketi prenove VSS v povezavi s paketi iz tehničnega vidika	78
Tabela 8 Matrika toplotnih prehodnosti različnih variant paketov ukrepov na toplotnem ovoju analizirane starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)	85
Tabela 9 Primer paketov ukrepov na TSS obstoječe večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)	86



Tabela 10 Faktorji primarne energije za distribucijske sisteme daljinskega ogrevanja v pilotnih mestih Ljubljana, Kranj in Velenje. (Vir: Agencija RS za energijo, 2025) 88

Tabela 11 Matrika paketov ukrepov celovite energetske prenove tipske večstanovanjske stavbe VSS 1960 s prikazom doseženih energijskih prihrankov (Vir: GI ZRMK, 2026, po metodologiji "Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024) 95



Seznam kratic in okrajšav

Kratica/simbol	Beseda ali besedna zveza	Slovenski prevod/razlaga
BES	Brezemisijaska stavba	Brezemisijaska stavba je stavbo z zelo visoko energetske učinkovitostjo, ki za svoje delovanje ne potrebuje energije ali potrebuje zelo majhno količino energije, proizvaja ničelne emisije ogljika iz fosilnih goriv na kraju samem in ne proizvaja obratovalnih emisij toplogrednih plinov ali proizvaja zelo majhno količino teh emisij
BIM	Building Information Modelling	BIM je informacijsko modeliranje stavb - proces, ki ga podpirajo različna orodja tehnologije in pogodbe, ki vključujejo ustvarjanje in upravljanje digitalno predstavljeni fizičnih in funkcionalnih značilnosti stavb; so računalniške datoteke, ki jih je mogoče ekstrahirati, izmenjati ali povezati v omrežje za podporo odločanja v zvezi s stavbo
DO	Daljinsko ogrevanje	Daljinsko ogrevanje je način ogrevanja stavb, pri katerem toploto prenašamo od večjega vira toplote k porabnikom po cevnem omrežju. Z daljinskim ogrevanjem nadomestimo manjše ogrevalne naprave po stavbah
EI	Energetska izkaznica	Energetska izkaznica stavbe je javna listina s podatki o energijski učinkovitosti stavbe in s priporočili za povečanje energijske učinkovitosti.
ELKO	Ekstra lahko kurilno olje	
Eko sklad	Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad	Specializirana javna finančna institucija za spodbujanje varstva okolja v Republiki Sloveniji
ENSVET		ENSVET je mreža neodvisnih energetskih svetovalcev, ki delujejo pod okriljem EKO sklada. Svetujejo neposredno občanom, podjetjem in javnemu sektorju
ESS	Enostanovanjske stavbe	



EVROKODI		EVROKODI so potrjeni standardi s strani Evropske organizacije za standardizacijo. Namen standardov je poenotenje notranjega trga EU za gradbene proizvode in inženirske storitve
EZ-2	Energetski zakon	
FN	Fotonapetostne naprave	Naprave za pridobivanje električne energije s pomočjo sončne energije (t.i. sončne elektrarne)
GZ-1	Gradbeni zakon	
IZS	Inženirska zbornica Slovenije	
LEK	Lokalni energetski koncept	
MOPE	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo	
NEPN	Nacionalni energetski in podnebni načrt	
OPN	Občinski prostorski načrt	
OPPN	Občinski podrobni prostorski načrt	
OVE	Obnovljivi viri energije	Obnovljivi viri energije vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov. To so sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah, fotosinteza, zemeljski toplotni tokovi in tokovi morja. V naravi jih nikoli ne zmanjka, saj se obnavljajo ter so dokaj enakomerno porazdeljeni
PIA	Prostorsko izvedbeni akti	Prostorski izvedbeni akti so podlaga za graditev objektov v skladu s predpisi, ki urejajo graditev, ter za dovoljevanje in izvajanje negradbenih posegov
PURES 2022	Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah	



PZI	Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje	
sNES	Skoraj ničenergijska stavba	sNES je stavba z zelo visoko energetske učinkovitostjo oziroma zelo majhno količino potrebne energije za delovanje, pri čemer je potrebna energija v zelo veliki meri proizvedena iz obnovljivih virov, vključno z energijo iz obnovljivih virov, proizvedeno na kraju samem ali v bližini
SSE	Sprejemniki sončne energije	
SZ-1	Stanovanjski zakon	
TČ	Toplotna črpalka	
Točka VEM	Kontaktna točka »vse na enem mestu«	
TSS	Tehnični stavbni sistemi	TSS so tehnična oprema stavbe ali posameznega dela stavbe, ki omogočajo ogrevanje in hlajenje prostorov, prezračevanje, pripravo sanitarne tople vode, vgrajeno razsvetljavo, avtomatizacijo in nadzor stavbe, proizvodnjo električne energije na kraju samem ali kombinacijo navedenega, vključno s tistimi sistemi, ki uporabljajo energijo iz obnovljivih virov
TSV	Topla sanitarna voda	
URE	Učinkovita raba energije	Učinkovita raba energije pomeni uporabo sodobnih tehnologij in ukrepov, ki zahtevajo manj energije za doseganje enakih ciljev
VSS	Večstanovanjske stavbe	
ZAPS	Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije	
ZSROVE - 1	Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije	



ZUNPEOVE	Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije	
ZURE	Zakon o učinkoviti rabi energije	
ZUreP-3	Zakon o urejanju prostora	



1 Uvod

1.1 Namen dokumenta

Namen tega poročila je razvoj in predstavitev celovitih ponudb paketov prenove za ciljne persone (ciljne skupine lastnikov ali upravljavcev stavb) in tipologije stavb v treh pilotnih mestih (Velenje, Kranj in Ljubljana). Paketi prenove so zasnovani ali oblikovani za različne tipe stavb, njihove lastnike in tudi upravnike večstanovanjskih stavb (VSS) ter tudi uporabni pri vodenju naložbe v procesu celovite energetske prenove, ki jo je treba obravnavati iz več vidikov: tehničnega, finančnega in organizacijsko-pravnega. Zaradi naštetega je paket prenove vsakokratna zloženka tehničnega, finančnega in organizacijsko-pravnega (pod)paketa v podporo pripravi individualne idejne rešitve ali že priprave projektne naloge za celovito energetsko prenovo stavbe. Temeljno vodilo paketov prenove je pokriti osnovni paket celovite (energetske) prenove stavbe, ki po potrebi opozarja tudi na ukrepe, ki jih je treba izvesti za izpolnjevanje drugih bistvenih zahtev ali za povečanje odpornosti stavbe na pojav krajevno relevantnih tveganj (potresi, posledice podnebnih sprememb, naravne nesreče, poplave).

Tehnični paketi prenove so odvisni predvsem od vrste stavbe. Obravnavamo tipsko ESS iz 60. in 80. let prejšnjega stoletja ter tipsko VSS iz istega obdobja. Skupek obravnavanih paketov prenove so v pomoč projektni skupini pri celoviti/temeljiti energetski prenovi stavbe do ravni skoraj ničenergijske stavbe (sNES) oziroma brezemisijske stavbe (BES). Tehnični paketi so hkrati koraki postopne prenove, ki jih je večinoma treba izvajati v smiselnem optimalnem zaporedju načrtovanih ukrepov.

Finančni del paketa prenove je vezan na persone, lastnike stavbe ali posameznega dela stavbe, in je prilagojen tudi osebnim okoliščinam oziroma finančnim zmožnostim lastnika.

Organizacijsko-pravni del paketa celovite energetske prenove stavbe pa zajema usmeritve in napotke za podrobno načrtovanje izbranega tehničnega paketa prenove, zaprtje finančne konstrukcije in napotke za organizacijo izvedbe načrtovanih ukrepov.

V sklopu poročila so bili pregledani tudi zakonodajni okviri, povezani s celovito energetsko prenovo stavb.

Pri pripravi gradiva za izroček D2.3 so sodelovali vsi konzorcijski partnerji. Vodja aktivnosti T2.3 je partner 5, Gradbeni inštitut ZRMK (ZRMK), ki je zadolžen za zasnovo, vodenje in oblikovanje izročka D2.3.



2 Celovita energetska prenova stavbe

Celovita energetska prenova stavbe pomeni usklajeno in načrtovano prenovo stavbe, pri kateri se z naborom ukrepov bistveno zmanjša raba energije ter izpusti emisij toplogrednih plinov, hkrati pa se izboljšajo bivalni pogoji in dolgoročna uporabnost stavbe. Cilj celovite energetske prenove je doseganje ravni sNES, kot to opredeljuje pravilnik, ki ureja učinkovito rabe energije v stavbah. S skorajšnjo prilagoditvijo nacionalnih predpisov z zahtevo evropske direktive bo po letu 2030 cilj pri prenovi dosegati raven BES, kjer je to tehnično in ekonomsko izvedljivo. Celovita energetska prenova presega izvedbo posameznih izolacijskih ali tehničnih ukrepov in zahteva celostno obravnavo stavbe kot sistema, vključno z ovojem stavbe, TSS, uporabo OVE, načinom rabe ter upravljanjem stavbe skozi celoten življenjski cikel.

Celovita energetska prenova stavbe se lahko izvede kot enovit poseg, pri katerem se vsi ključni ukrepi načrtujejo in izvedejo hkrati, lahko pa se izvaja tudi postopoma oz. po korakih, po vnaprej določenem in logičnem zaporedju posameznih ukrepov. Postopna prenova omogoča, da se prenova prilagaja tehničnim zakonitostim, finančnim zmožnostim in organizacijskim okoliščinam, pri čemer mora biti vsak korak načrtovan tako, da ne ovira ali poslabša izvedbe naslednjih faz. Ne glede na izbran pristop mora biti celovita energetska prenova vedno načrtovana kot usklajen proces z jasno opredeljenim končnim ciljem, to je doseganje ravni sNES oziroma v prihodnje BES.

Za doseganje ravni sNES in BES je potrebno načrtovati ukrepe na več področjih:

- Ukrepi na ovoju stavbe
- Ukrepi za povečanje kakovosti notranjega okolja
- Ukrepi na področju TSS
- Ukrepi za povečanje rabe OVE
- Ukrepi na avtomatizaciji, regulaciji in nadzoru TSS

2.1 Skoraj ničenergijska stavba

Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE) definira sNES kot »'skoraj ničenergijska stavba' je stavba z zelo visoko energetsko učinkovitostjo oziroma zelo majhno količino potrebne energije za delovanje, pri čemer je potrebna energija v zelo veliki meri proizvedena iz obnovljivih virov, vključno z energijo iz obnovljivih virov, proizvedeno na kraju samem ali v bližini¹«. Tehnične zahteve za sNES pa določa Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2022²). Pri sNES gre torej za stavbo z zelo nizko rabo energije in pri kateri so skoraj vse energetske potrebe zelo močno zmanjšane z dobro toplotno zaščito ovoja in učinkovitimi TSS, preostala potreba po energiji pa je v veliki meri pokrita z OVE (na sami stavbi ali v njeni bližini). Pri tem PURES 2022 določa, da mora vsaj 65 % potrebne primarne energije pri novih stavbah zagotoviti obnovljiva energija.

¹ Zakon o učinkoviti rabi energije, Uradni list RS, št. 158/20

² Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 70/22, 161/22, 129/23, 103/24 in 94/25



2.2 Brezemisijska stavba

BES predstavlja korak naprej od sNES. Direktiva (EU) 2024/1275 določa, da »'brezemisijska stavba' pomeni stavbo z zelo visoko energetske učinkovitostjo, določeno v skladu s Prilogo I, ki ne potrebuje energije ali potrebuje zelo majhno količino energije, proizvaja ničelne emisije ogljika iz fosilnih goriv na kraju samem in ne proizvaja obratovalnih emisij toplogrednih plinov ali proizvaja zelo majhno količino teh emisij«³. Ključne značilnosti BES so:

- zelo visoka energijska učinkovitost,
- ne povzroča izpustov emisij CO₂ na samem kraju zaradi uporabe fosilnih goriv,
- skupna letna poraba primarne energije mora biti zagotovljena z:
 - OVE, ki so pridobljeni na kraju samem ali v bližini,
 - OVE, ki jih zagotavlja skupnost na področju energije iz OVE,
 - energijo iz učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja in hlajenja,
 - energijo iz virov brez ogljika.
- omogočanje, kadar je to tehnično in ekonomsko izvedljivo, sposobnost odzivanja na zunanje signale, na primer prilagajanje porabe, uporaba shranjevalnikov energije ali povezovanje z upravljanjem sistema – s ciljem bolj trajnostnega delovanja in podpore omrežnim potrebam,
- skupna poraba primarne energije pri BES mora biti za vsaj za 10 % nižja kot pri sNES.

Potrebno je poudariti, da so zgoraj navedene lastnosti BES povzete po Direktivi. V Sloveniji bo tehnična opredelitev BES podrobneje opredeljena ob posodobitvi zakonodaje.

Tabela 1 prikazuje glavne razlike med sNES in BES. Lahko rečemo, da sNES predstavlja današnji standard energetske učinkovite stavbe z zelo nizko rabo energije in pomembnim deležem OVE, medtem ko BES pomeni naslednji razvojni korak, pri katerem stavba pri obratovanju ne uporablja fosilnih goriv na kraju samem in skoraj v celoti temelji na obnovljivih virih energije, ob hkratni zelo visoki energijski učinkovitosti in aktivni prilagodljivosti na signale iz omrežja.

Tabela 1 Primerjava sNES in BES

Vidik	sNES	BES
Osnovni cilj	Zelo nizka raba energije	Zelo nizka raba energije, brez izpustov emisij CO ₂ iz fosilnih goriv na kraju samem
Raba energije	Zelo nizka, v skladu z nacionalnimi mejami (PURES 2022)	10 % nižja od sNES
OVE	Vsaj 65 % primarne energije iz OVE (PURES 2022)	Prevladujoč ali skoraj 100 % delež OVE

³ Direktiva (EU) 2024/1275 Evropskega parlamenta in Sveta



Uporaba fosilnih goriv	Lahko še prisotna, vendar ob dodatnih strožjih zahtevah glede URE in OVE	Ni dovoljena na kraju samem pri obratovanju stavbe
Emisije CO₂ na lokaciji stavbe zaradi uporabe fosilnih goriv	Nizke, vendar niso nujno ničelne	Ničelne
TSS	Zelo učinkoviti sistemi, lahko tudi hibridni	Popolnoma brez fosilnih energentov na kraju samem
Vloga stavbe v energetske sistemu	Učinkovit porabnik energije	Aktiven udeleženec (odziv na omrežje, shranjevanje)
Pametne funkcije (SRI)	Priporočene	Močno spodbujane / pričakovane
Časovna veljavnost	Velja danes	Obvezna za nove stavbe od: - 2028 (nove stavbe v lasti javnih organov) - 2030 (vse nove stavbe)
Vloga pri prenovi obstoječih stavb	Realističen in pogosto dosegljiv cilj	Dolgoročni cilj, odvisen od izvedljivosti



3 Tipologija stavb in izhodišča za pripravo paketov prenove

3.1 Obravnavane tipologije

V okviru izročka D2.3 sta obravnavani dve osnovni tipologiji stanovanjskih stavb, ki predstavljata večji del obstoječega stavbnega fonda v Sloveniji: enostanovanjske stavbe (ESS) in večstanovanjske stavbe (VSS). Ti dve tipologiji se med seboj bistveno razlikujeta po zasnovi, lastniški strukturi, načinu uporabe ter organizaciji odločanja, kar pomembno vpliva na izbor in izvedbo ukrepov pri celoviti energetske prenovi.

Pri oblikovanju paketov prenove smo za referenčne stavbe privzeli referenčni ESS iz 60. in 80. let prejšnjega stoletja ter referenčno VSS prav tako iz 60. in 80. let prejšnjega stoletja. Stavbe predstavljajo tipični in povprečni stavbni fond v Sloveniji. Izbiro tipov stavb smo povzeli po Poročilu Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi 'stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb' (v nadaljevanju Poročilo).

3.2 Tipične konstrukcijske in energetske značilnosti posameznega tipa referenčnih stavb

Za vsako obravnavano tipologijo in obdobje gradnje obstajajo značilne energetske in konstrukcijske lastnosti, ki določajo izhodiščno stanje stavbe ter njen potencial za izboljšave. Sem sodijo predvsem zasnova stavbe in sestava obodnih konstrukcij (tla, zidovi, stropi in streha), zunanje stavbno pohištvo ter način ogrevanja in priprave tople sanitarne vode (TSV). Razumevanje teh izhodišč je ključno pri načrtovanju zaporedja ukrepov in za oblikovanje učinkovitih paketov prenove.

3.2.1 ESS zgrajene v 60. letih prejšnjega stoletja

ESS iz obdobja 60. let v Sloveniji so bile praviloma zasnovane kot kompaktne, masivne hiše za eno družino, pogosto s kletjo in enim ali dvema nadstropjema. Grajene so bile iz polne opeke ali kombinacije opeke in betona, z armiranobetonskimi ali montažnimi medetažnimi ploščami in lesenim ostrešjem z dvokapno streho. Toplotna izolacija ovoja stavbe praviloma ni bila izvedena, okna so bila lesena z dvojno zasteklitvijo, zrakotesnost pa zelo slaba. Ogrevanje je bilo večinoma centralno (na trda goriva ali kurilno olje), TSV se pripravlja centralno ali z električnimi grelniki. Zaradi takšnih značilnosti imajo te stavbe danes zelo visoko rabo energije.

3.2.2 ESS zgrajene v 80. letih prejšnjega stoletja

Praviloma so ESS zgrajene v Sloveniji v 80. letih prejšnjega stoletja večje in prostorsko bolj razgibane kot hiše iz 60. let ter pogosto zasnovane kot samostojne družinske hiše z dvema polnima etažama in kletjo. Konstrukcija je večinoma masivna, iz opečnih zidakov ali betonskih votlakov, z armiranobetonskimi ali montažnimi medetažnimi ploščami in lesenim, montažnim ali betonskim ostrešjem. Streha je dvokapnica, pogosto naklona okoli 20 stopinj.



Nekatere ESS so brez toplotne zaščite (npr. dvojni zid z vmesnim zračnim slojem), druge že toplotno izolirane. Zaradi novih materialov in samograditeljstva se pojavijo težave in nedoslednosti pri izvedbi (fuge, tesnjenje, zamakanje). Okna so v tem obdobju velika, okvirji leseni, PVC in aluminijasti in večinoma z današnjega gledišča energijsko neustrezni (neučinkovita izolacijska zasteklitev (pogovorno “termopan”))⁴. Zrakotesnost stavb ostaja slaba. Ogrevanje je praviloma centralno, s kotli na kurilno olje ali trda goriva, TSV se pripravlja centralno ali z električnimi grelniki. V primerjavi s stavbami iz 60. let so energijske lastnosti nekoliko boljše, vendar so te stavbe še vedno energetske potratne.

3.2.3 VSS zgrajene v 60. letih prejšnjega stoletja

VSS iz 60. let so bile v Sloveniji zgrajene v okviru intenzivne stanovanjske gradnje in so večinoma zasnovane kot lamelni ali točkovni bloki s tremi do petimi nadstropji, redko višje. Konstrukcija je temeljila na masivnih nosilnih opečnih zidovih, kasneje se pojavljajo tudi liti beton z nezadostno toplotno izolacijo, zidaki iz žindre in elektrofilitrskega pepela⁵. Fasade so bile preproste, ometane in niso bile toplotno izolirane. Strehe so ravne ali z zelo majhnim naklonom. Okna so bila lesena z dvojno zasteklitvijo, balkonske plošče pa predstavljajo izrazite toplotne mostove. Ogrevanje je bilo organizirano prek skupnih kotlovnice ali lokalnih peči v stanovanjih, z vertikalnimi razvodnimi vodi. Takšne stavbe danes izkazujejo zelo slabo energijsko učinkovitost, vendar pa zaradi svoje masivne konstrukcije in kompaktne zasnove omogočajo učinkovito in smiselno celovito energetske prenovo.

3.2.4 VSS zgrajene v 80. letih prejšnjega stoletja

VSS zgrajene v 80. letih predstavljajo val intenzivne gradnje večjih stanovanjskih naselij. Prvi nekoliko strožji predpisi (JUS.UJ5.600) so zahtevali večji nadzor nad zidavo večnadstropnih stanovanjskih stavb (predvsem stolpnic). Gradnja je bodisi masivna z dodatnim slojem toplotne izolacije bodisi skeletna z zidanimi fasadnimi polnili z dodatno toplotno izolacijo. Prevladujoči material za gradnjo večnadstropnih objektov je beton, tudi liti, v vseh sistemih opaževanja⁶.

Običajno gre za večje lamelne ali stolpne bloke s štirimi do osmimi nadstropji, pogosta je bila gradnja s prefabriciranimi betonskimi elementi. Toplotni mostovi so še vedno izraziti, zlasti na balkonih in stikih konstrukcijskih elementov. Okna so večinoma izvedena z neučinkovito izolacijsko zasteklitvijo lesena z dvojno zasteklitvijo, okvirji leseni, tudi aluminijasti in PVC. Običajno je ogrevanje centralno, priključeno na skupne kotlovnice ali sisteme daljinskega ogrevanja. Kljub določenim izboljšavam energetske učinkovitosti te stavbe po današnjih merilih ne dosegajo ustrezne ravni toplotne zaščite.

Tabela 2 prikazuje tipične arhitekturne, gradbeno fizikalne in energijske lastnosti za izbrane referenčne stavbe.

⁴ Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb ENERGETSKE PRENOVE STAVB

⁵ Prav tam

⁶ Prav tam



Tabela 2 Tipične konstrukcijske in energetske vrednosti referenčnih stavb za pripravo paketov prenove (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)

ESS 1 – 1960 – enostanovanjska stavba

Leto izgradnje	1960
Geometrija stavbe	A/V: 0,82 m ⁻¹ Površina fasade S/J/V/Z: 69/60/47/46 m ² Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 4,9/13,5/6,8/7,5 m ² Površina strehe: 104 m ² Površina tal: 99 m ² Usmeritev: jug
Tlorisna površina	152 m ²
Opis povprečne gradbene tehnologije	Ogrevanje: kotel na ELKO Hlajenje: multisplit TSV: v kombinaciji s kotlom na ELKO Prezračevanje: naravno
Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)	Neobnovljiva primarna energija: 474 kWh/m ² a
Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)	U _{zun.stena} = 1,20 W/m ² K U _{streha} = 1,20 W/m ² K U _{tla na terenu} = 1,14 W/m ² K U _{okna} = 2,30 W/m ² K H _t = 1,304 W/m ² K

ESS 1 - 1980 – enostanovanjska stavba

Leto izgradnje	1980
Geometrija stavbe	A/V: 0,82 m ⁻¹ Površina fasade S/J/V/Z: 69/60/47/46 m ² Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 4,9/13,5/6,8/7,5 m ² Površina strehe: 104 m ² Površina tal: 99 m ² Usmeritev: jug
Tlorisna površina	152 m ²
Opis povprečne gradbene tehnologije	Ogrevanje: kotel na ELKO Hlajenje: multisplit TSV: v kombinaciji s kotlom na ELKO Prezračevanje: naravno



Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)

Neobnovljiva primarna energija: 309 kWh/m²a

Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)

$U_{\text{zun.stena}} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{streha}} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{tla na terenu}} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{okna}} = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $H_{\text{t}}' = 0,892 \text{ W/m}^2\text{K}$

ESS 2 – 1960 – enostanovanjska stavba

Leto izgradnje

1960

Geometrija stavbe

$A/V: 0,65 \text{ m}^{-1}$
 Površina fasade S/J/V/Z: 68/62/60/60 m²
 Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 10,5/17/9,3/10 m²
 Površina strehe: 108 m²
 Površina tal: 96 m²
 Usmeritev: jug

Tlorisna površina

230 m²

Opis povprečne gradbene tehnologije

Ogrevanje: kotel na ELKO
 Hlajenje: multisplit
 TSV: v kombinaciji s kotlom na ELKO
 Prezračevanje: naravno

Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)

Neobnovljiva primarna energija: 328 kWh/m²a

Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)

$U_{\text{zun.stena}} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{streha}} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{tla na terenu}} = 1,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{okna}} = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $H_{\text{t}}' = 1,304 \text{ W/m}^2\text{K}$

ESS 2 – 1980 – enostanovanjska stavba

Leto izgradnje

1980

Geometrija stavbe

$A/V: 0,65 \text{ m}^{-1}$
 Površina fasade S/J/V/Z: 68/62/60/60 m²
 Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 10,5/17/9,3/10 m²
 Površina strehe: 108 m²
 Površina tal: 96 m²
 Usmeritev: jug

Tlorisna površina

230 m²



Opis povprečne gradbene tehnologije	Ogrevanje: kotel na ELKO Hlajenje: multisplit TSV: v kombinaciji s kotlom na ELKO Prezračevanje: naravno
Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)	Neobnovljiva primarna energija: 228 kWh/m ² a
Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)	$U_{\text{zun.stena}} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{streha}} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{tla na terenu}} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{okna}} = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ $H_t = 1,013 \text{ W/m}^2\text{K}$

VSS – 1960 – večstanovanjska stavba

Leto izgradnje	1960
Geometrija stavbe	A/V: 0,40 m ⁻¹ Površina fasade S/J/V/Z: 306/280/136/136 m ² Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 99/144/40/40 m ² Površina strehe: 532 m ² Površina tal: 532 m ² Usmeritev: jug
Tlorisna površina	1600 m ²
Opis povprečne gradbene tehnologije	Ogrevanje: kotel na ELKO Hlajenje: multisplit TSV: kotlom na ELKO Prezračevanje: naravno
Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)	Neobnovljiva primarna energija: 197 kWh/m ² a
Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)	$U_{\text{zun.stena}} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{streha}} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{tla nad kletjo}} = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{okna}} = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ $H_t = 1,409 \text{ W/m}^2\text{K}$

VSS – 1980 – večstanovanjska stavba

Leto izgradnje	1980
Geometrija stavbe	A/V: 0,40 m ⁻¹ Površina fasade S/J/V/Z: 306/280/136/136 m ² Površina oken na fasadi S/J/V/Z: 99/144/40/40 m ² Površina strehe: 532 m ² Površina tal: 532 m ² Usmeritev: jug



Tlorisna površina	1600 m ²
Opis povprečne gradbene tehnologije	Ogrevanje: daljinsko ogrevanje Hlajenje: multisplit TSV: daljinsko ogrevanje Prezračevanje: naravno
Povprečna energetska učinkovitost (kWh/m²a)	Neobnovljiva primarna energija: 155 kWh/m ² a
Tipična vrednost toplotne prehodnosti komponent (W/m²K)	U _{zun.stena} = 0,8 W/m ² K U _{streha} = 0,6 W/m ² K U _{tla nad kletjo} = 0,6 W/m ² K U _{okna} = 2,7 W/m ² K H _{t'} = 1,038 W/m ² K

3.3 Ukrepi celovite energetske prenove obravnavanih tipskih stavb

V Poročilu so predstavljeni izsledki obsežne raziskave stroškovno optimalne ravni za minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti stavb in elementov stavb (toplotni ovoj stavbe in TSS). Analizirani so bili različni tipi stavb, za potrebe tega izročka pa povzemamo rezultate za obstoječe VSS in ESS iz 60. in 70. let prejšnjega stoletja, kot so predstavljene v začetku tega poglavja. Stavbe so bile analizirane z različnimi kombinacijami predvidenih ukrepov na ovoju stavbe, na TSS in deležu rabe OVE.

V prilogi A sta prikazani tabeli vhodnih podatkov:

- vrednost toplotnih prehodnosti različnih variant ukrepov na toplotnem ovoju stavbe za ovoj analizirane obstoječe stavbe in
- kombinacije ukrepov pri celoviti energetski prenovi.

Prav tako je v prilogi A prikazana matrika rezultatov za VSS iz 60. let z opisom sistema in energenta, tipom prezračevanja, podatkom o OVE ter rezultati za vsako kombinacijo. Rezultati obsegajo podatke o potrebni energiji, posebej za ogrevanje in hlajenje, ter rabo energije za ogrevanje, pripravo TSV, prezračevanje, hlajenje in razsvetljavo. Nadalje so predstavljeni rezultati za dobavljeno energijo glede na energent in nazadnje še podatek o neobnovljivi energiji ter razliki med količino neobnovljive energije za posamezno kombinacijo v primerjavi z referenčno stavbo.

Rezultati analize so v Poročilu prikazani v obliki dveh grafov za posamezen tip stavbe. Na prvem grafu je prikazana skladnost kombinacije ukrepov z zahtevami PURES 2022, na drugem grafu pa so ti isti ukrepi prikazani v barvah, kjer ena barva pomeni enako kombinacijo ukrepov TSS in OVE, razlike med njimi pa določa različna kombinacija toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja.

V Prilogi A so prikazani grafični rezultati za VSS iz 60. let.



Iz analize, ki je predstavljena v Poročilu, lahko povzamemo kombinacije ukrepov, s katerimi tipično ESS ali VSS iz obdobja gradnje 60. ali 80. let prejšnjega stoletja, kar predstavlja večinski delež stavbnega stanovanjskega fonda v Sloveniji, celovito energetske prenovimo. Omejili smo se na primere, pri katerih so s celovito energetske prenovi dosežene ali presežene zahteve PURES 2022. Toplotne prehodnosti prenovljenega toplotnega ovoja (okna, fasada, streha/strop, tla) so v vseh primerih skladne z zahtevami PURES 2022. Prihranki neobnovljive primarne energije v primerih celovite energetske prenovi (Tabela 3) znašajo med 68 % in 96 % (povprečno 86 %) glede na izhodiščno stanje tipskih stavb.

Pri predstavljenih ukrepih so obravnavane tudi rešitve, ki na prvi pogled ne sodijo med sodobne principe prenov, kot je npr. ogrevanje na ekstra lahko kurilno olje (ELKO). Vendar pa je bil namen Poročila »zagotoviti lojalno konkurenco med različnimi tehnologijami in da ta ni omejena na izračun skupnih stroškov že uveljavljenih in dokazanih svežnjev/variant.« Tako predstavljajo »izbrane tehnologije in energenti za sistem ogrevanja in pripravo tople vode in predstavlja osnoven nabor, s katerimi se investitor sreča na trgu pred izvedbo ukrepa za izboljšanje energetske učinkovitosti« ali pa zgolj (začasno) ohranja obstoječe stanje oz. tehnologijo. Ko gre namreč za obstoječo stavbo, ki jo želimo celovito energetsko prenoviti, je potrebno upoštevati tudi obstoječe stanje stavbe in TSS kot tudi želje in zmožnosti lastnika ter postopnost prenov.

Tabela 3 Primeri kombinacije ukrepov za celovito energetsko prenovi stavbe in pripadajoča neobnovljiva primarna energija (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb")

Tip stavbe	Ogrevanje, TSV in OVE (ovoj po PURES 2022)	Neobnovljiva primarna energija (ocena po prenovi)	Hlajenje	Prezračevanje
ESS 1 - 1960	Kotel na biomaso + FN	17 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + SSE	38 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	22 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	46 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + FN DO + FN	50 kWh/m ² a 58 kWh/m ² a		
ESS 1 - 1980	Kotel na biomaso + FN	17 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + SSE	38 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	22 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	46 kWh/m ² a		
	DO + FN	58 kWh/m ² a		
ESS 2 - 1960	Kotel na biomaso + FN	16 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + SSE	32 kWh/m ² a		
	Kotel na biomaso	34 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	19 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda	37 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	43 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + SSE Kondenz. kotel na ELKO + FN	41 kWh/m ² a 43 kWh/m ² a		



	Kondenz. kotel na ELKO + SSE	40 kWh/m ² a		
	DO + FN	47 kWh/m ² a		
ESS 2 - 1980	Kotel na biomaso + FN	16 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + SSE	32 kWh/m ² a		
	Kotel na biomaso	34 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	19 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda	37 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	43 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + SSE	41 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + FN	43 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + SSE	40 kWh/m ² a		
	DO + FN	47 kWh/m ² a		
VSS - 1960	Kotel na biomaso + FN	21 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + SSE	31 kWh/m ² a		
	Kotel na biomaso	36 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	33 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda	47 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	46 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + SSE	45 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + FN	49 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + SSE	46 kWh/m ² a		
	DO + FN	46 kWh/m ² a		
VSS - 1980	DO + SSE	46 kWh/m ² a	Multisplit	Mehansko z izkoristkom rekuperacije 80%
	Kotel na biomaso + FN	21 kWh/m ² a		
	Kotel na biomaso + SSE	31 kWh/m ² a		
	Kotel na biomaso	36 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda + FN	33 kWh/m ² a		
	TČ zrak-voda	47 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + FN	46 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na plin + SSE	45 kWh/m ² a		
	Kondenz. kotel na ELKO + FN	49 kWh/m ² a		
	DO + FN	49 kWh/m ² a		
	DO + SSE	46 kWh/m ² a		

Legenda okrajšav: TČ (toplotna črpalka), FN (fotonapetostne naprave), SSE (sprejemniki sončne energije), ELKO (ekstra lahko kurilno olje), DO (daljinsko ogrevanje)

Iz navedene analize je mogoče pridobiti pomembne in uporabne usmeritve za določanje stroškovno in energetske, optimalnih ukrepov ter kombinacij ukrepov pri celoviti energetski prenovi stavb, zlasti na področju TSS in prehoda na bolj trajnostne vire energije, kot npr. uporaba OVE oz. energijsko učinkovitih sistemov daljinskega ogrevanja. Poudariti je treba, da pri celoviti prenovi izhajamo iz načela »energijska učinkovitost na prvem mestu«, kar pomeni, da je predpogoj vseh nadaljnjih korakov prenove prav zmanjšanje potreb po energiji, ki ga dosežemo z izboljšanjem gradbenofizikalnih lastnosti ovoja ter učinkovitim in kontroliranim prezračevanjem. Primerjava različnih scenarijev prenove daje dobro (idejno) izhodišče za odločanje o izbiri tehnologij, energentov in obsega posegov. Kljub temu rezultatov ni mogoče neposredno in nekritično prenesti na posamezno stavbo, saj je vsako prenovo potrebno obravnavati individualno in celostno. Pri tem je treba upoštevati specifične značilnosti lokacije stavbe (npr. orientacija in senčenje), razpoložljivost in vrsto obstoječih priključkov na energetske vire, lokalne podnebne razmere, konstrukcijsko zasnovo in druge lastnosti stavbe in organizacijsko-pravne vidike stavbe



(npr. število in strukturo lastnikov). To še posebej velja za VSS in območja ESS, kjer zaradi obstoječe infrastrukture in sistemskih rešitev praviloma ni smiselno opuščati priključitve na daljinsko ogrevanje (DO). V takšnih primerih je smiselno razmišljati o alternativnih rešitvah, pri katerih se del potrebne toplotne energije, na primer za pripravo TSV, zagotavlja neposredno iz OVE, s čimer se dodatno izboljšata energetska učinkovitost stavbe in zmanjšajo njeni vplivi na okolje.



V tem poglavju so paketi prenove obravnavani izključno z vidika tehničnega in inženirskega razumevanja stavbe kot sistema, v katerem so ovoj stavbe, TSS, raba energije in raba OVE med seboj neločljivo povezani.

Prvi korak je temeljita seznanitev z dejanskim stanjem stavbe, tako njenega ovoja kot TSS, čemur sledi analiza rabe energije oziroma stroškov zanjo in ocena ugodja v bivalnih in delovnih prostorih. Stare hiše praviloma ne izpolnjujejo vseh bistvenih zahtev za objekte, zato je treba k obnovi pristopiti celovito in po logičnem zaporedju po skrbno izdelanem projektu. Najprej je tako na vrsti gradbenotehnična analiza stavbe.

Poskrbeti moramo za morebitne potrebne statične utrditve in izboljšave tlorisne zasnove in konstrukcijskih lastnosti ter sanirati lokalne poškodbe. Poiskati in odpraviti moramo vzroke za morebitno prekomerno vlago v konstrukcijah. Preveriti moramo raven požarne in električne varnosti in izvesti popravne ukrepe. Podobno velja za vodovodne in odtočne napeljave ter kurilne, dimovodne in prezračevalne naprave.

Ukrepi energetske prenove bi tako morali priti na vrsto šele, ko je osnovno stanje stavbe urejeno, vendar je pogosto žal vrstni red ravno obraten. Odločitve za vrsto in obseg ukrepov energetske prenove sprejmemo na podlagi rezultatov energetskega pregleda stavbe, ki je lahko za manjše stavbe tudi v obliki energetske izkaznice, če obstaja. Ukrepi energetske prenove lahko vključujejo popravila ali menjavo stavbnega pohištva, izvedbo dodatne toplotne zaščite ovoja, nadgradnjo ali zamenjavo sistemov gretja, hlajenja, prezračevanja in priprave TSV, posodobitev notranje razsvetljave, uvedbo sistemov nadzora in upravljanja z energijo in podobno.

Načrtovani ukrepi morajo biti tehnično izvedljivi in stroškovno učinkoviti. To pomeni, da moramo izbrati tako njihovo kombinacijo, da bo njen rezultat dolgoročno pozitiven, kar se odraža v znižanju vzdrževalnih in obratovalnih stroškov, izboljšanju bivalnega in delovnega ugodja ter sprejemljivo vračilno dobo finančnega vložka v prenovo.

Celovita energetska prenova stavbe se lahko izvede na dva osnovna načina: kot enovit poseg ali kot postopna prenova v več zaporednih fazah. Oba pristopa imata svoje prednosti in omejitve, pri čemer je izbira ustreznega načina odvisna predvsem od tehničnih značilnosti stavbe, finančnih zmožnosti lastnikov ter organizacijsko-pravnih okoliščin izvedbe.

Enovita celovita energetska prenova pomeni, da se vsi ukrepi na ovoju stavbe, TSS in pri oskrbi z energijo, načrtujejo in izvedejo hkrati, v okviru enega projekta in enega časovnega obdobja. Takšen pristop omogoča optimalno usklajevanje posameznih ukrepov, saj so tehnične rešitve prilagojene celotnemu konceptu prenove in končnemu cilju energetske učinkovitosti stavbe. Glavna prednost enovite prenove je hitrejšo doseganje ciljne energetske ravni, krajši skupni čas gradnje ter pogosto tudi nižji skupni stroški izvedbe, saj se določeni posegi, kot so npr. postavitve gradbišča in uporaba gradbenih odrov, izvedejo le enkrat. Slabost tega pristopa je predvsem večja začetna finančna obremenitev ter večja organizacijska zahtevnost, kar je lahko omejujoče za posamezne lastnike ali VSS z večjim številom solastnikov.

Postopna celovita energetska prenova stavbe pomeni, da se ukrepi izvajajo v več fazah skozi daljše časovno obdobje, pri čemer vsak posamezni korak nadgrajuje prejšnjega. Postopna prenova je še posebej primerna za tiste lastnike stavb, kjer je enovita prenova zaradi finančnih, organizacijskih ali tehničnih omejitev težje izvedljiva. Takšen primer je npr. VSS, kjer del etažnih



lastnikov ni kreditno sposoben ali ne želi sofinancirati obsežnejše enovite prenove, zato se skupnost odloči za fazno izvedbo (npr. najprej streha/podstrešje, kasneje fasada).

Zahteva pa postopna prenova dolgoročno načrtovanje, saj lahko neustrezno zaporedje ukrepov vodi do neučinkovitih rešitev, dodatnih stroškov ali tehničnih težav. Zato mora biti tudi pri postopni prenovi že v začetni fazi jasno opredeljen končni cilj prenove, prav tako pa se mora tudi postopna celovita energetska prenova stavbe načrtovati enotno v sklopu enega projekta, saj le takšen pristop omogoča, da se zaporedje ukrepov načrtuje usklajeno z zahtevami posamezne stavbe in jih je možno izvesti v logičnem zaporedju.

4.1.1 Tehnični paketi prenove

Tehnični paketi prenove so zasnovani tako, da omogočajo izvedbo celovite energetske prenove bodisi kot enovit poseg bodisi postopno, v več zaporednih fazah. Pri tem vsak posamezen paket predstavlja zaključeno tehnično celoto, ki izboljšuje energijsko učinkovitost stavbe in hkrati ustvarja ustrezne tehnične pogoje za izvedbo naslednjih korakov. Takšen pristop omogoča fleksibilnost pri izvedbi, ne da bi se pri tem ogrozil končni cilj prenove.

4.1.1.1 Paketi prenove za ESS

Paketi prenove, ki so predstavljeni v nadaljevanju, so zasnovani in prilagojeni za ESS ter izhajajo iz njihovih značilnih konstrukcijskih in energetskih posebnosti. Vsak paket je predstavljen s prepoznavnim komercialnim imenom, ki povzema njegov osnovni namen in vlogo v celotnem procesu energetske prenove. Poleg tega je pri vsakem paketu opredeljeno, za katere ciljne skupine lastnikov oziroma persone je paket najbolj primeren, ob upoštevanju njihovih potreb, motivacije in finančnih zmožnosti.

V nadaljevanju je za vsak paket podan tudi podroben opis vsebine, ki zajema ključne tehnične ukrepe. Takšna struktura predstavitve omogoča pregledno razumevanje posameznih paketov, hkrati pa lastnikom in laični javnosti olajša orientacijo pri izbiri ustreznega nabora ukrepov, bodisi v okviru enovite bodisi postopne energetske prenove ESS.

Izbrani paket ali kombinacija paketov predstavljajo tudi del projektne naloge, ki je podlaga za izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo gradnje (PZI).

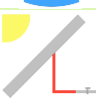
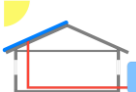
Tabela 4 prikazuje pakete prenove za ESS iz tehničnega vidika.



Tabela 4 Paketi prenove ESS iz tehničnega vidika

Ime paketa	Namen	Ciljna skupina	Ukrepi
Bivalne navade	Organizacijski ukrepi	- proaktivni seniorji - zeleni idealisti srednjih let	- pregled vseh porabnikov energije (elektrika, ogrevanje, topla voda) - mesečni pregled računov in porabe - zamenjava vseh žarnic z LED - ugašanje luči v praznih prostorih - redno odzračevanje radiatorjev - krajše tuširanje (prihranek 20–30 % porabe vode) - izklop naprav iz stanja pripravljenosti (TV, modem, polnilci) - zamenjava najbolj potratnih aparatov ob okvari in izbira novih, ki so energetsko učinkovitejši - izklop neuporabljenih sistemov - znižanje notranje temperature za 1 °C (5–7 % prihranka) - nočno znižanje temperature, če je mogoče - nižja temperatura naprave za pripravo TSV (npr. 55 °C) - izolacija cevodovodov ogrevanja in sistema TSV v neogrevanih prostorih - namestitve termostatskih ventilov na vse radiatorje - prilagoditev krivulje ogrevanja (če obstaja) - coniranje po etažah ali bivalnih sklopih - hidravlično uravnoteženje sistema ogrevanja
	Ključno sporočilo: "Najcenejša energija je tista, ki je sploh ne porabimo"	- mladi samostojni - pasivni starejši lastniki - ekonomsko šibki lastniki	
Brez prepiha	Prvi niz ukrepov: zagotavljanje zrakotesnosti, ustvarjanje pogojev za izvedbo toplotne zaščite ovoja stavbe, zagotovitev zdravega bivalnega okolja	- proaktivni seniorji - zeleni idealisti srednjih let - mladi samostojni - pasivni starejši lastniki - ekonomsko šibki lastniki s primerno spodbudo	- menjava oken in zunanjih vrat - menjava oken možna tudi po fazah (bivalna etaža najprej...) - tesnjenje prebojev in reg oz. fug - odprava netesnosti ovoja stavbe - izvedba mehanskega prezračevanja z rekuperacijo – ukrep je nujen del v paketu zaradi izboljšanja ravni kakovosti notranjega okolja in preprečevanja nastanka kondenzata in kasneje plesni
			  
Topel dom	Ukrepi na ovoju stavbe. Lahko so samostojni po zaporedju ali se izvede celoten paket. Zaporedje mora slediti gradbeni logiki, ne financam (finance se	- proaktivni seniorji - zeleni idealisti srednjih let - mladi samostojni - pasivni starejši lastniki - ekonomsko šibki lastniki s primerno spodbudo (mogoča	A - Izolacija strehe ali podstrešja (velike toplotne izgube skozi streho/strop, tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva večjih posegov) B - Izolacija stropa nad neogrevano kletjo (izboljša bivalno ugodje (topla tla), tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)
			  



	prilagodijo fazam)	je velika postopnost izvedbe)	C – Tla na terenu (ob tem izvedba nizkotemperaturnega ogrevanja – talno ogrevanje)	
			D – Toplotna izolacija sten v terenu (ob tem izvedba drenaže, ki je pogosto ni pri starejših ESS)	
			E – Toplotna izolacija fasade	
Tehnika	Povečanje energetske učinkovitosti elementov TSS	- proaktivni seniorji - zeleni idealisti srednjih let - mladi samostojni	dimenzioniranje sistema na zmanjšane potrebe po toplotni energiji	 XL -> S
	Obstoječi energent se ne menja		vgradnja kondenzacijskih kotlov	
			menjava radiatorjev	
			vgradnja hranilnika toplote	
			- predpriprava na uporabo OVE - priprava TSV na OVE (SSE)	
Čista energija	Energent se menja na OVE, kjer je to mogoče	- proaktivni seniorji - zeleni idealisti srednjih let - mladi samostojni	vgradnja kotlov na biomaso v kombinaciji z SSE	
			vgradnja TČ	
			priklop na energetske učinkovite sisteme DO, če obstaja možnost in je ekonomsko upravičena	
Sonce	Namestitev FN naprave in baterije z načrtom samooskrbe – tehnično in ekonomsko	zeleni idealisti srednjih let	namestitev FN (steha/fasada) in hranilnikov električne energije	
Pametni dom	Poenostavitev in avtomatizacija procesov pri TSS in FN, za lažje upravljanje in nadzor prihrankov energije	zeleni idealisti srednjih let	povezava naprav TSS in FN v celovit sistem za centralizirani in oddaljeni nadzor in upravljanje	



4.1.1.2 Paketi prenove za VSS

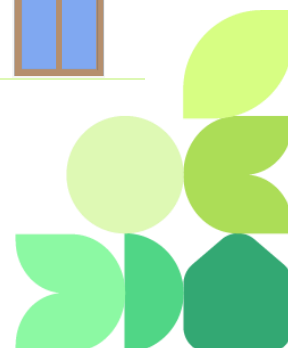
Na podoben način, kot so predstavljeni paketi prenove iz tehničnega vidika za ESS so v nadaljevanju predstavljeni paketi prenove za VSS. Izhajajo iz značilnih tlorisnih in konstrukcijskih zasnov in energetskih posebnosti VSS. Paketi so poimenovani in razdeljeni na enak način kot pri ESS, saj je logika in zaporedje ukrepov v obeh primerih enaka. Razlika se pojavi pri aplikaciji ukrepov, saj so določeni ukrepi primerni za lastniški del stavbe (posamezno stanovanje), drugi ukrepi pa so namenjeni skupnim prostorom.

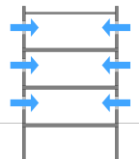
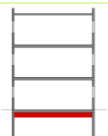
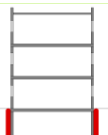
Struktura predstavitve omogoča lastnikom in upravnikom razumevanje posameznih paketov in izbiro ustreznega nabora ukrepov celovite energetske prenove stavbe tako enovite kot postopne. Enako kot pri ESS predstavljajo izbrani paket ali kombinacija paketov del projektne naloge, ki je podlaga za izdelavo PZI.

Tabela 5 prikazuje pakete prenove iz tehničnega vidika.

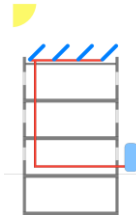
Tabela 5 Paketi prenove VSS iz tehničnega vidika

Ime paketa	Namen	Aplikacija ukrepa	Ukrepi
Bivalne navade	Organizacijski ukrepi	- skupni prostori - na nivoju posameznih stanovanj	- imenovanje energetskega skrbnika VSS - določitev pravil delovanja skupnih sistemov (časovniki, urniki) - enostaven energetski pravilnik za skupne prostore (razsvetljava, ogrevanje skupnih prostorov...) - letni pregled rabe energije (elektrika, toplota) - zamenjava klasičnih žarnic z LED - senzorji gibanja na hodnikih in v kletah oz. v skupnih prostorih - odprava stalno prižganih luči - odprava pregrevanja skupnih prostorov - izolacija cevovodov ogrevanja in sistema TSV v neogrevanih prostorih - zamenjava starih obtočnih črpalk z energetsko učinkovitejšimi - izklapljanje naprav v pripravljenosti - hitro ukrepanje ob odstopanjih - namestitve termostatskih ventilov na vse radiatorje - znižanje notranje temperature za 1 °C (5–7 % prihranka) - nočno znižanje temperature - nižja temperatura naprave za pripravo TSV (npr. 55 °C) - prilagoditev krivulje ogrevanja (če obstaja) - hidravlično uravnoteženje sistema ogrevanja
	Ključno sporočilo: "Najcenejša energija je tista, ki je sploh ne porabimo"	- pri finančno šibkih lastnikih - pri stavbah, kjer ni soglasja za večje posege	
Brez prepiha	Prvi niz ukrepov: zagotavljanje zrakotesnosti,	skupni prostori	menjava oken in zunanjih vrat



	ustvarjanje pogojev za izvedbo toplotne zaščite ovoja stavbe, zagotovitev zdravega bivalnega okolja	na nivoju posameznih stanovanj	- tesnjenje prebojev, reg oz. fug - odprava netesnosti ovoja stavbe	
			izvedba mehanskega prezračevanja z rekuperacijo (centralno ali lokalno po stanovanjih)	
Topel dom	Ukrepi na ovoju stavbe, ki so lahko samostojni po zaporedju ali se izvede celoten paket. Zaporedje mora slediti gradbeni logiki, ne financam (finance se prilagodijo fazam)	- skupni prostori - pri stavbah, kjer ni soglasja za večje posege	A - Izolacija strehe ali podstrešja (velike toplotne izgube skozi streho, tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)	
			B - Izolacija stropa nad neogrevano kletjo (izboljša bivalno ugodje (topla tla stanovanj v pritličju), tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)	
			C - Toplotna izolacija sten v kleti (ob tem izvedba drenaže, ki je v večini primerov dotrajana ali pa je sploh ni)	
			D - Toplotna izolacija fasade	
Tehnika	Povečanje energetske učinkovitosti elementov TSS	- skupni ogrevalni sistem - na nivoju posameznih stanovanj (radiatorji)	- dimenzioniranje sistema na zmanjšane potrebe po toplotni energiji - celovita prenova toplotne postaje	 XL -> S
	Obstoječi energent se ne menja		vgradnja kondenzacijskih kotlov	
			menjava radiatorjev	
			vgradnja hranilnika toplote	
Čista energija	Večja raba OVE	skupni ogrevalni sistem	vgradnja kotlov na biomaso v kombinaciji z SSE	
			- predpriprava na uporabo OVE - priprava TSV na OVE (SSE ali TČ + hranilnik toplote)	
			priklop na energetsko učinkovit sistem DO, če obstaja možnost in je ekonomsko upravičena	



Sonce	Namestitev FN naprave in baterije z načrtom samooskrbe – tehnično in ekonomsko	• skupni projekt	• namestitev FN (steha/fasada) in hranilnikov električne energije	
Pametni dom	Poenostavitev in avtomatizacija procesov pri TSS in FN, za lažje upravljanje in nadzor prihrankov energije	• skupni projekt	• povezava naprav TSS in FN v celovit sistem za centralizirani in oddaljeni nadzor in upravljanje	

4.1.1.3 Uporaba naprednih rešitev pri celovitih energetskih prenovah stavb

Praviloma se energetska prenova stavb v Sloveniji izvaja s klasičnimi, t. i. 'mokrimi' metodami. Estrihi se praviloma izdelujejo v cementni izvedbi, kar pomeni daljši čas sušenja in posledično podaljša trajanja prenove, podobno se novi notranji ometi pogosto izvajajo iz cementno-apnenih malt, ki tudi zahtevajo določen čas za vezavo in sušenje. Pri energetske sanaciji ovoja stavbe se na obstoječe fasade v veliki večini vgrajujejo kontaktni fasadni sistemi s tankoslojnim ometom (uporablja se tudi angleška kratica ETICS – External Thermal Insulation Composite System).

Prenova elektro in strojnih inštalacij običajno poteka tako, da se obstoječe inštalacije najprej v celoti odstranijo, nato se izvedejo novi utori v stenah, stropovih ali tleh, v katere se naknadno vgradijo novi vodi, cevi in druga potrebna oprema. Nato se utori zopet zapolni s cementno-apnenim ometom. Podoben pristop se uporablja tudi pri prenovi večjih TSS, kot je na primer kotlovnica, kjer demontaži obstoječe opreme sledi postopna vgradnja novih komponent neposredno na na licu mesta.

Takšen, sicer uveljavljen pristop ima več pomanjkljivosti, med katerimi izstopajo predvsem dolgotrajnost izvedbe, velika odvisnost od vremenskih pogojev pri izvedbi ukrepov na zunanosti stavbe, večja količina gradbenih odpadkov ter precejšen vpliv na vsakodnevno uporabo objekta med prenovi. Zaradi postopnega izvajanja del na lokaciji pogosto prihaja do motenj v bivalnem ali delovnem okolju, hkrati pa so takšne metode bolj izpostavljene tudi izvedbenim napakam in neenakomerni kakovosti vgradnje.

V tem kontekstu vnaprej izdelani gradbeni elementi oz. prefabricirane rešitve, ki so namensko uporabne za energetske prenovi stanovanjskih stavb, predstavljajo pomembno razvojno usmeritev. Omogočajo združevanje več posameznih ukrepov v enoten tehnični sklop. Poleg uporabe prefabriciranih elementov je pri energetskih prenovah namesto klasičnih 'mokrih' metod smiselna tudi uporaba suhomontažnih rešitev, ki skrajšujejo čas izvedbe del ter omogočajo manj hrupno gradnjo, hkrati pa zmanjšujejo količino nastalih gradbenih odpadkov.

Prefabricirani elementi za energetske prenovi ovoja, gre predvsem za fasadne elemente za prenovi fasade VSS, vključujejo toplotno izolacijo, zaključne sloje, stavbno pohištvo, senčila, v



določenih primerih pa tudi elemente prezračevanja ali integrirane strojne in elektro instalacije. Takšen pristop pomeni, da se zaporedje posameznih ukrepov, ki bi se pri klasični prenovi izvajali v več fazah, pri prefabricirani prenovi združi v en optimiziran poseg.

Suhomontažne rešitve za izvedbo gradbenih del predstavlja npr. suhi estrih, ki je sestavljen iz plošč, ki nadomeščajo mokre cementne estrije. Plošče so lahko iz različnih materialov: najpogosteje so uporabljene mavčno-vlaknene plošče, lahke betonske plošče, lesne plošče ali deske ter plošče iz umetnih materialov. Posebej primerna je izvedba suhih estrihov pri starejših stavbah, kjer višina prostorov pogosto ne dosega današnjih standardov. Višina suhega estriha, kjer znaša višina 3 do 4 cm, je nižja od klasičnega cementnega, kjer znaša višina 6 do 8 cm. Pri utrjevanju lesenih stropnih konstrukcij se uveljavljajo tudi rešitve s posebnimi kompozitnimi materiali v kombinaciji z jeklenimi vlakni ali sidri v debelini od 2 do 4 cm.

Poleg estriha se lahko tudi ometi izvajajo v suhomontažni izvedbi v obliki mavčno-vlaknenih plošč, ki so lahko lepljene ali izvedene na kovinski podkonstrukciji. Slednja izvedba je posebej primerna če stene niso ravne, kar je pogosto pri starejših stavbah. Poleg hitrejše in čistejše izvedbe pa suhomontažni ometi na kovinski podkonstrukciji omogočajo tudi lažjo izvedbo električnih in strojnih instalacij brez izdelave dodatnih utorov, kar zmanjša čas izvedbe ter obremenjenost s hrupom, toda treba je biti pozoren na nastanek morebitnega kondenzata

Tudi strojne in električne instalacije je mogoče izvajati z uporabo prefabriciranih oziroma vnaprej pripravljenih modularnih rešitev. Pri električnih instalacijah so razviti t.i. 'plug in' sistem, kjer se povezave med posameznimi deli električnih instalacijah izvaja s pomočjo predpripravljenih konektorjev in razdelilnikov⁷, kar skrajša čas izvedbe in zmanjša možnost napak.

Večja možnost uporabe prefabriciranih oziroma vnaprej pripravljenih modularnih rešitev je mogoča pri strojnih instalacijah. Tako obstajajo rešitve za suhomontažni sistem ogrevanja in hlajenja, ki je lahko talno, stensko in stropno (npr. sistem Variotherm⁸). Izvedba talnega ogrevanja je možna tudi s prefabriciranimi talnimi grelnimi blazinami⁹, ki so na gradbišče dostavljene v rolah in pripravljene na montažo. Prenova strojnih inštalacij se razvija tudi v smeri uporabe prefabriciranih kotlovn¹⁰, ki omogočajo enostavno zamenjavo obstoječih sistemov. Če prostorske in dostopne razmere to dopuščajo, se takšna enota lahko namesti na lokacijo obstoječe kotlovnice, v primerih oteženega dostopa ali potrebe po hitri zamenjavi pa je možno novo kotlovnico izvesti tudi kot samostojno modularno enoto zunaj objekta. Se pa v našem prostoru tovrstne rešitve za zdaj še niso uveljavile.

Prednost tovrstnih rešitev je predvsem v hitrejši izvedbi, saj se večina del izvede v kontroliranih tovarniških pogojih, montaža na objektu pa poteka v zelo kratkem času. To pomeni bistveno manj hrupa, manj gradbenih odpadkov, krajši čas gradbišča in manj motenj za stanovalce, kar je pri VSS izjemnega pomena. Predvsem dejstvo, da je ob takšnih posegih manj motenj za stanovalce lahko pomeni ključen faktor, da se lastniki odločijo za energetska prenovo stavbe.

⁷ <https://www.wieland-electric.com/en/home/wieland-prefab/>

⁸ <https://www.variotherm.si/>

⁹ <https://www.pipelife.com/buildings/heating-and-cooling/prefabricated-hydronic-systems.html>

¹⁰ <https://aalberts-hfc.com/ex-en/pageid/solutions-prefabricated>



Hkrati takšen način energetske prenove zahteva zelo natančno in celovito pripravljalno fazo, saj se vsi ključni tehnični, izvedbeni in organizacijski vidiki določijo že pred začetkom proizvodnje prefabriciranih elementov. V tej fazi je bistvenega pomena kakovostno pridobivanje vhodnih podatkov o obstoječi stavbi, kar vključuje natančne geometrijske izmere objekta, analizo konstrukcijskih sklopov ter podroben pregled vseh TSS, kot so ogrevanje, prezračevanje, hlajenje, odvodne, vodovodne in elektroinstalacije. Na podlagi teh podatkov se izoblikujejo projektne rešitve, ki morajo biti med seboj usklajene, da omogočajo nemoteno industrijsko proizvodnjo elementov in njihovo hitro montažo na lokaciji. Pri tovrstnih prenovah je zato uporaba BIM tehnologije praktično nujna, saj omogoča digitalni zajem in obdelavo podatkov o stavbi, izboljšuje koordinacijo med različnimi projektantskimi strokami ter bistveno olajša tako načrtovalski kot tudi proizvodni in izvedbeni proces.

Prefabricirana prenova zato ni v nasprotju s konceptom postopne prenove, temveč ga dopolnjuje na višji ravni. Namesto postopnosti na gradbišču se zaporedje ukrepov premakne v fazo načrtovanja. Natančno poznavanje obstoječega stanja (vključno z geometrijo, konstrukcijskimi značilnostmi, statično odpornostjo in stanjem instalacij) je pri tem bistven pogoj za uspešno izvedbo.

V prilogi B so predstavljene nekatere rešitve uspešnih izvedb energetske prenove z načrtovanjem in uporabo prefabriciranih elementov.

4.2 Organizacijsko-pravni vidik paketov prenove

Organizacijsko-pravni del paketa prenove zajema usmeritve in napotke za podrobno načrtovanje paketa prenove (PZI), zaprtje finančne konstrukcije in napotke za organizacijo izvedbe ukrepov prenove. Tako kot tehnični vidiki se tudi organizacijsko-pravni vidiki paketov prenove uporabljajo v Koraku 2 Poti prenove, kjer so namenjeni seznanitvi potencialnega naročnika z organizacijskimi in pravnimi okviri, ki so neločljiv del načrtovane celovite energetske prenove stavbe. Ti vidiki se v nadaljevanju konkretizirajo glede na individualne lastnosti stavbe, izbrane tehnične ukrepe ter pristojnosti in obveznosti lastnika oziroma etažnega lastnika v naslednjih korakih Poti prenove.

Celovita energetska prenova stavb poleg tehničnih in finančnih vidikov zahteva tudi dobro razumevanje veljavnih zakonodajnih okvirov, ki določajo pogoje za načrtovanje, dovoljevanje in izvedbo posameznih posegov. Različni ukrepi celovite energetske prenove se namreč glede na svoj obseg, vpliv na konstrukcijo, videz in funkcionalne lastnosti stavbe različno opredeljujejo v gradbeni zakonodaji, kar neposredno vpliva na postopke, ki jih je treba izvesti pred začetkom del. Pri tem pa energetska prenova ni omejena zgolj na področje gradnje in energetike, temveč posega tudi na druga pomembna zakonodajna področja. Upoštevati je treba zakonodajo s področja urejanja prostora, ki lahko določa prostorske omejitve, varovane režime in pogoje poseganja v prostor. Nadalje stanovanjsko zakonodajo, ki opredeljuje pogoje vzdrževanja in načrtovanja, lastninskopravna razmerja, upravljanje in posebnosti odločanja v VSS, ter predpise s področja varstva kulturne dediščine, kjer so posegi dodatno omejeni glede na varstveni režim in pridobitvi soglasji. Celovita energetska prenova zato zahteva usklajevanje različnih predpisov in pristojnosti, kar poudarja pomen zgodnjega preverjanja zakonodajnih zahtev ter celostnega načrtovanja prenove že v začetnih fazah projekta prenove.



4.2.1 Zakonodaja o urejanju prostora

Zakon o urejanju prostora¹¹ kot osnovni namen opredeljuje doseganje trajnostnega prostorskega razvoja s celovito obravnavo, usklajevanjem in upravljanjem njegovih družbenih, okoljskih in ekonomskih vidikov. Med cilji urejanja prostora našteva med drugim omogočanje prilagajanja na podnebne spremembe, prehoda v nizkoogljično družbo, ki temelji na krožnem gospodarstvu, zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, URE in uporabi OVE, krepitve in varovanja zdravja ljudi ter varstva okolja, ohranjanja narave, varovanja kulturne dediščine, varovanja kmetijskih zemljišč in drugih kakovosti prostora.

Celovita energetska prenova stavb je nedvomno usmerjena k doseganju zgoraj naštetih ciljev. Ustreza tudi zakonski definiciji posega v prostor kot gradbenega posega, tj. gradnje objekta skladno s predpisi, ki urejajo graditev, lahko pa dodatno tudi kot negradbenega posega, tj. izvedbe dejanj, s katerim se ustvarjajo, spreminjajo ali vzdržujejo druge ustvarjene in naravne fizične strukture v prostoru ter spreminja njegova podoba ali raba (npr. namestitvev FN).

Posegi v prostor se morajo izvajati skladno s prostorskimi izvedbenimi akti (PIA), neposredno uporabnimi temeljnimi pravili urejanja prostora, podrobnejšimi pravili urejanja prostora in sorodnimi predpisi.

Občinski PIA so občinski prostorski načrt (OPN), občinski podrobni prostorski načrt (OPPN), lokacijska preveritev in odlok o urejenosti naselij in krajine. Ti akti določajo pravila za izvedbo gradbenih in negradbenih posegov, hkrati pa so tudi podlaga za izdajo gradbenih dovoljenj, za izvajanje gradnje objektov in gradenj za katera gradbeno dovoljenje ni predpisano ter za izvajanje negradbenih posegov v prostoru.

Za korektno in uspešno načrtovanje celovite energetske prenove stavbe moramo torej nujno poznati omenjene akte. Kot primer, zakon omogoča občini, da z odlokom predpiše obveznost prigrasitve negradbenih posegov in gradbenih posegov, za katere gradbeno dovoljenje ni potrebno, in izda soglasje h priglašenemu posegu.

Pri načrtovanju energetske prenove stavbe je treba med drugim upoštevati lokalni energetski koncepti (LEK), ki je obvezna strokovna podlaga za pripravo OPN, npr. za načrtovanje objektov in naprav za rabo OVE in določanje načina energetske oskrbe v občini.

Zakon določa tudi nekaj temeljnih pravil, ki veljajo ne glede na določila občinskih aktov. Tako je na obstoječih objektih vedno dovoljeno vzdrževanje, vključno z izvedbo toplotnega ovoja, rekonstrukcijo in manjšo rekonstrukcijo, če se ne spreminjajo gabariti, oblika, namembnost in zunanji videz objekta.

Prav tako je dovoljeno izvesti poseg, ki je potreben zaradi izpolnjevanja bistvenih zahtev, če se neto tlorisna površina objekta ne poveča ter namembnost objekta ne spremeni. Neto tlorisna površina se lahko poveča za neto tlorisno površino zunanjega dvigala ali zunanjega stopnišča, če je njuna gradnja potrebna zaradi izpolnjevanja bistvenih zahtev.

¹¹ [Zakon o urejanju prostora \(ZUreP-3\)](#). Uradni list RS, št. 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US in 75/25.



V povezavi z urejanjem prostora oziroma PIA je pomembna vloga oziroma obveznost investitorja. Ta je namreč tisti, ki je pri gradnji, za katero ni predpisano gradbeno dovoljenje (npr. pri energetski prenovi), dolžan zagotoviti, da gradnja ni v nasprotju s PIA, gradbenimi in drugimi predpisi ter pridobiti mnenja oziroma soglasja ali druga dovoljenja, če je to določeno z drugimi predpisi. To dolžnost investitorju nalaga Gradbeni zakon¹².

4.2.2 Stanovanjska zakonodaja

Krovni predpis za stanovanjsko področje je stanovanjski zakon¹³ (SZ-1), ki med drugim ureja vrste stanovanjskih stavb in pogoje za njihovo vzdrževanje. Velja tudi za stanovanjsko-poslovne stavbe, tj. stanovanjske stavbe, v katerih so tudi poslovni prostori in je več kot polovica površine namenjena stanovanjem.

Pri celoviti energetski prenovi VSS vedno izvedemo tudi posege v nekatere skupne dele stavbe, ki so solastnina vseh etažnih lastnikov. Zakon jih definira kot skupne prostore in zemljišče, skupne gradbene elemente in skupne inštalacije, naprave ter opremo. Skupni deli so solastnina vseh etažnih lastnikov posameznih delov (skupni deli) ali solastnina nekaterih etažnih lastnikov posameznih delov (posebni skupni deli).

V praksi se v VSS pogosto pojavi vprašanje nosilcev stroškov posameznih posegov. Zakon zato v 5. členu skupne dele izrecno našteva in med drugim za skupne inštalacije določa, da so to »notranja električna, vodovodna, plinovodna in toplovodna napeljava, ki je za hišnimi priključki in se nahaja v skupnih prostorih«. Prav tako določa, da »kadar služi določen gradbeni element tako posameznemu delu kot skupnim delom, se šteje za skupni del, če se z njim zagotavlja funkcija večstanovanjske stavbe kot celote (toplotna in hidro izolacija pohodne terase, zunanja stran balkona, ki predstavlja hkrati fasado hiše in podobno)«.

Vzdrževanje VSS se po zakonu šteje za posel rednega upravljanja. To je »sklepanje in izvrševanje poslov, ki so potrebni za to, da se ohranjajo pogoji za bivanje in osnovni namen večstanovanjske stavbe kot celote. Za posle vzdrževanja večstanovanjske stavbe se štejejo dela, ki jih zakon, ki ureja graditev, uvršča med vzdrževanje objekta, priprava projektne dokumentacije, ki je potrebna za izvedbo vzdrževanja, ter dela in storitve za zagotavljanje predpisanih ukrepov varstva pred požarom ter drugih ukrepov za zaščito in reševanje.«

Etažni lastniki morajo za zagotavljanje vzdrževanja VSS sprejeti načrt vzdrževanja za časovno obdobje najmanj enega in največ petih let. Ta načrt, ki ga pripravi upravnik, vsebuje opis vzdrževalnih del in način zagotavljanja denarnih sredstev z vplačili v rezervni sklad. Tudi odločanje o načrtu vzdrževanja je posel rednega upravljanja. Načrt vzdrževanja še nekoliko podrobneje obravnava pravilnik o upravljanju večstanovanjskih stavb¹⁴.

Rezervni sklad je temeljni vir financiranja vzdrževanja in prenove VSS. Etažni lastniki lahko glede na ocenjeno vrednost vzdrževalnih del v načrtu vzdrževanja določijo tudi višji znesek mesečnega

¹² [Gradbeni zakon \(GZ-1\)](#). Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23, 85/24 – ZAID-A, 47/25 – odl. US in 75/25.

¹³ [Stanovanjski zakon \(SZ-1\)](#). Uradni list RS, št. 69/03, 18/04 – ZVKSES, 47/06 – ZEN, 45/08 – ZVetL, 57/08, 62/10 – ZUPJS, 56/11 – odl. US, 87/11, 40/12 – ZUJF, 14/17 – odl. US, 27/17, 59/19, 189/20 – ZFRO, 90/21, 18/23 – ZDU-10, 77/23 – odl. US, 61/24 in 57/25.

¹⁴ [Pravilnik o upravljanju večstanovanjskih stavb](#). Uradni list RS, št. 60/09, 87/11, 85/13 in 52/22.



vplačila v rezervni sklad, kot je določen s posebnim pravilnikom o merilih za določitev prispevka etažnega lastnika v rezervni sklad¹⁵.

Občine, država, javni stanovanjski skladi in neprofitne stanovanjske organizacije pa lahko oblikujejo svoje rezervne sklade v okviru svojih namenskih sredstev in v tem primeru niso dolžne vplačevati v rezervne sklade, oblikovane za posamezno večstanovanjsko stavbo, kjer imajo v lasti stanovanja, če o tem obvestijo upravnika s priloženimi listinami, ki dokazujejo obstoj rezervnega sklada in višino zbranih sredstev.

Zakon še predpisuje, da je sredstva rezervnega sklada mogoče uporabiti samo za poravnavo stroškov vzdrževanja, ki so predvideni v sprejetem načrtu vzdrževanja, kakor tudi za dela, vezana na učinkovitejšo rabo energije, za plačilo izboljšav, nujnih vzdrževalnih del, za odplačevanje v te namene najetih posojil in za zalaganje stroškov izterjave plačil v rezervni sklad.

Za ustrezno in celovito presojo smiselnosti in obsega prenove moramo skrbno pregledati stanje celotne stavbe, predvsem njenega ovoja in TSS, in analizirati rabo energije ter režime delovanja sistemov. Pri tem si lahko pomagamo z orientacijskimi podatki, zbranimi v prilogah pravilnika o standardih vzdrževanja stanovanjskih stavb in stanovanj¹⁶.

V VSS moramo upoštevati določila o odstotkih glasov etažnih lastnikov, ki so potrebni za sprejem posamezne odločitve. To velja tudi za vzdrževanje VSS in njeno prenovo, bodisi energetske ali širše.

O gradbenih delih na skupnih delih VSS, za katera je treba pridobiti gradbeno dovoljenje v skladu z zakonom, ki ureja graditev, odločajo etažni lastniki, ki imajo več kakor tri četrtine solastniških deležev. To torej velja za ukrepe, ki presegajo vzdrževanje in manjšo rekonstrukcijo. Pri običajni energetski prenovi stavbe to ni pogost primer.

Za sprejem odločitve o vzdrževanju kot poslu rednega upravljanja VSS, kamor lahko smiselno skupaj z deli, vezanimi na učinkovitejšo rabo energije in morebitno vzporedno manjšo rekonstrukcijo štejemo celovito energetsko prenovo, pa je potrebno soglasje solastnikov, ki imajo več kot polovico solastniških deležev.

Pridobitev potrebnega deleža soglasij za prenovo VSS ni vedno enostavna naloga. Predvsem je pomembno, da so etažni lastniki korektno in pregledno seznanjeni z dejanskim stanjem stavbe, predlaganimi ukrepi za njegovo izboljšanje in njihovimi merljivimi in nemerljivimi učinki, kot so npr. dolgoročno nižji obratovalni in vzdrževalni stroški ter pozitivni vplivi na bivalno ugodje, splošno počutje in zdravje.

4.2.3 Posebnosti pri stavbah kulturne dediščine

Če je stavba varovana po predpisih o varstvu kulturne dediščine, lahko pričakujemo, da bo nabor dovoljenih ukrepov prenove omejen, ne glede na njihovo siceršnjo tehnično izvedljivost in ekonomsko upravičenost. To velja tako za registrirano kulturno dediščino, kulturne spomenike

¹⁵ [Pravilnik o merilih za določitev prispevka etažnega lastnika v rezervni sklad in najnižji vrednosti prispevka](#). Uradni list RS, št. 11/04.

¹⁶ [Pravilnik o standardih vzdrževanja stanovanjskih stavb in stanovanj](#). Uradni list RS, št. 102/25.



lokalnega pomena in kulturne spomenike državnega pomena, kot tudi za stavbe, ki so varovane kot sestavni del območja naselbinske dediščine.

Podobno kot pri nevarovani stavbi lahko z energetske prenovo stavbe kulturne dediščine znižamo njene obratovalne stroške, izboljšamo bivalno ugodje v njej, zmanjšamo negativne vplive na okolje, podaljšamo življenjsko dobo ključnih stavbnih elementov in stavbo naredimo privlačnejšo za prihodnje generacije. Tako prispevamo k oživljanju in celostnemu ohranjanju stavb kulturne dediščine.

Vendar pa v tem primeru ključni element presoje ni izboljšanje energijskih kazalnikov stavbe, temveč vpliv ukrepov na njene varovane vrednote. Varstveni režim dediščine je praviloma opredeljen z dveh vidikov, in sicer tipologije dediščine in stopnje varstva. Glede na tip dediščine so določene tudi okvirne varstvene usmeritve. Najpogostejši obliki varstvenega režima, ki ju energetska prenova najbolj neposredno zadeva, sta stavbna dediščina in naselbinska dediščina.

Varstveni režim za stavbno dediščino se nanaša na njeno pojavnost v prostoru, zunanjsčino in notranjsčino, ki jo opredeljujejo gabariti, gradbeni material, slog, konstrukcijska zasnova, materiali, barve in oblikovanje. Najpomembnejše prvine oziroma dediščinske lastnosti, ki dajejo stavbam kulturne dediščine njihov značaj in jih je treba upoštevati pri njihovi prenovi, so zato predvsem oblikovanost in gradiva zunanjsčine, funkcionalna zasnova notranjosti stavb in notranje stavbno pohištvo in oprema.

Varstveni režim za naselbinsko dediščino po drugi strani poudarja predvsem varovanje zunanje pojavnosti nekega objekta na varovanem območju in njegovih značilnosti, kot so fasade ter strehe s stavbnim pohištvom in posebnimi detajli. Predpisuje torej ohranjanje posameznih značilnosti naselja ali njegovega dela.

Splošni varstveni režim je prvo izhodišče pri presoji možnih ukrepov prenove. Ne moremo pa ga uporabiti za celotno stavbno ali naselbinsko dediščino, temveč je treba vsak poseg v nepremičnino posebej obravnavati v postopku izdaje kulturnovarstvenih pogojev in nato soglasij za projektno dokumentacijo. Varstveni režim za konkretno stavbno dediščino je odvisen tudi od identifikacije varovanih vrednot na posameznem objektu ali območju in njegovega gradbenotehničnega stanja.

Zakon o varstvu kulturne dediščine¹⁷ predpisuje, da je treba pridobiti kulturnovarstveno soglasje za posege v spomenik in njegovo vplivno območje ter varstveno območje dediščine. Za posege v registrirano dediščino ali enoto urejanja prostora (EUP) pa je soglasje treba pridobiti, če to obveznost določa prostorski akt.

Celovita energetska prenova stavbe kulturne dediščine je definirana nekoliko drugače kot tovrstna prenova nevarovane stavbe. V smernicah za energetske prenove stavb kulturne dediščine¹⁸, je opredeljena takole: »Stavb, ki imajo prepoznavne stavbne elemente oziroma so varovane kot kulturna dediščina, običajno ni mogoče celovito energetsko prenoviti na način, ki ne bi negativno vplival na varovane vrednote. Zato s tem izrazom označujemo posebnost celovite

¹⁷ [Zakon o varstvu kulturne dediščine \(ZVKD-1\)](#). Uradni list RS, št. 16/08, 123/08, 8/11 – ORZVKD39, 90/12, 111/13, 32/16, 21/18 – ZNOrg in 78/23 – ZUNPEOVE.

¹⁸ https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/javne_stavbe/smernice_kd_2025.pdf



energetske prenove, iz katere so izključeni vsi ukrepi, ki bi neki stavbi bistveno spremenili videz, strukturo, razmerja in uporabo ali jo razvrednotili, uničili, razgradili ali spremenili. Obseg celovite energetske prenove je zato odvisen od arhitekturnega in zgodovinskega pomena neke stavbe, ki morata biti upoštevana, s čimer se zagotavljajo nadaljnji obstoj in obogatitev kulturne dediščine ter njeno vzdrževanje, obnova, prenova, uporaba in oživljanje tako, da posegi vanjo ne vplivajo negativno na njene varovane lastnosti ter ne ogrožajo njenega pomena in nadaljnje obstoja.«

Poenostavljeno zapisano, celovita energetska prenova stavb kulturne dediščine obsega vse tiste in le tiste tehnično izvedljive in ekonomsko upravičene ukrepe energetske prenove, ki ustrezajo kulturnovarstvenim pogojem in s tem ne pomenijo nedovoljenih posegov v dediščino.

Omenjene smernice so koristen pripomoček za načrtovanje ukrepov energetske prenove stavb kulturne dediščine ne samo za konservatorje, ampak tudi projektante, lastnike in upravnike zasebnih in javnih stavb. Tehnična poglavja smernic z opisi ukrepov, njihovih zakonitosti in medsebojnih učinkov pa so uporabna pri energetski prenovi vseh vrst stavb.

Smernice navajajo številne dokumente, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju prenove stavb kulturne dediščine, zlasti pri nameravani namestitvi naprav za rabo obnovljivih virov energije. Kot primer, priporočila za namestitev FN na območjih stavbne in naselbinske dediščine¹⁹ podajajo informacije o morebitnih zahtevah in prilagoditvah, ki izhajajo iz varstva kulturne dediščine ter lastnosti stavbe in njene lokacije.

4.2.4 Energetska zakonodaja

4.2.4.1 Energetski zakon

Energetski zakon²⁰ (EZ-2) predstavlja temeljni sistemski predpis na področju energetike v Republiki Sloveniji, saj določa načela in ukrepe upravljanja energetske politike države. Določa energetske politike države s podpornimi in omejitvenimi ukrepi za prehod na nefosilne vire energije, vključno s spodbudami za rabo OVE in URE ter črpanjem evropskih sredstev za prestrukturiranje premogovnih regij²¹.

EZ-2 ima pomembno vlogo pri izvajanju nacionalnega energetskega in podnebne načrta (NEPN), ki predstavlja osrednji strateški dokument države za doseganje podnebnih in energetskih ciljev, saj določa, da morajo biti cilji energetske politike »usklajeni z dolgoročnimi razvojnimi cilji Slovenije ter energetskimi in podnebnimi cilji, ki so določeni v dolgoročni podnebni strategiji in v celovitem nacionalnem energetske in podnebnem načrtu (v nadaljnjem besedilu: NEPN)...«. EZ-2 tako vzpostavlja pravne in institucionalne mehanizme, s katerimi se cilji NEPN prenašajo v prakso, predvsem preko obveznosti načrtovanja, spremljanja in poročanja na državni in lokalni ravni. V tem okviru zakon določa naloge posameznih nosilcev energetskih dejavnosti ter vlogo lokalnih skupnosti pri uresničevanju ciljev URE in zmanjševanja emisij.

Čeprav EZ-2 ne ureja neposredno energetskih prenov stavb in ne določa tehničnih zahtev za njihovo izvajanje, energetske prenove obravnava posredno v okviru načrtovanja ukrepov za

¹⁹ https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/javne_stavbe/priporocila_namestitev_se_kd_2025.pdf

²⁰ Energetski zakon (EZ-2), Uradni list RS, št. 38/24 in 47/25 – ZOE-EA

²¹ <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/drzavni-zbor-potrdil-nov-energetski-zakon/>



izboljšanje energetske učinkovitosti. Ključni instrument za prenos energetskih ciljev na lokalno raven je LEK, katerega pripravo zakon nalaga lokalnim skupnostim. V LEK so občine zavezane »pripraviti načrt za opuščanje fosilnih goriv za potrebe ogrevanja, kjer bodo morale določiti prednostno rabo virov energije ali energentov. Pri določanju prednostne rabe ima prednost raba obnovljivih virov in tehnologij z nižjimi emisijami toplogrednih plinov pred tehnologijami z višjimi emisijami«²².

LEK predstavlja obvezno strokovno podlago za načrtovanje URE in rabe OVE na ravni lokalne skupnosti. V njem se opredelijo cilji in konkretni ukrepi za zmanjšanje rabe energije ter povečanje deleža OVE, vključno s cilji glede energetske prenove javnih stavb v lasti lokalne skupnosti.

Izvajanje dejavnosti samoupravne lokalne skupnosti na področju URE, pri uporabi OVE, oskrbi z energijo ter ozaveščanju širše javnosti je predvideno v akcijskem planu, ki »mora določati dejavnosti za doseganje učinkovite rabe energije v javnem sektorju (na primer energetska knjigovodstvo, učinkovitejšo javno razsvetljavo, energetske preglede občinskih javnih stavb itd.) ter ukrepe in usmeritve za doseganje učinkovite rabe v zasebnem sektorju.«²³ Kar pomeni, da gre v javnem sektorju predvsem za sistematično upravljanje z energijo v stavbah in infrastrukturi, ki so v lasti ali upravljanju občine. Pomemben ukrep znotraj javnega sektorja je tudi prenova javne razsvetljave z zamenjavo zastarelih svetilk z energijsko učinkovitejšimi LED svetili ter uvedba pametnih sistemov upravljanja. V zasebnem sektorju pa LEK ne predpisuje neposrednih obveznosti posameznikom ali podjetjem, temveč določa usmeritve in spodbujevalne ukrepe. To lahko vključuje informiranje in ozaveščanje občanov o možnostih energetske prenove, svetovanje glede učinkovite rabe energije, podporo pri prijavi na državne ali evropske razpise ter spodbujanje uporabe OVE (npr. sončnih elektrarn, toplotnih črpalk, daljinskega ogrevanja na obnovljive vire).

EZ-2 s tem vzpostavlja povezavo med nacionalnimi strateškimi dokumenti, zlasti NEPN, ter izvedbenimi akti in ukrepi na lokalni ravni. Vsebinski in tehnični vidiki energetske prenove stavb so podrobneje urejeni v nadaljnjih predpisih ter v podzakonskih aktih, ki določajo tehnične zahteve za stavbe in TSS. EZ-2 in LEK tako predstavljata izhodiščni strateški nivo, na katerega se navezuje celoten sistem predpisov na področju energetske prenove stavb.

4.2.4.2 Zakon o učinkoviti rabi energije

ZURE določa ukrepe za spodbujanje energetske učinkovitosti, ukrepe za povečanje rabe URE in ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Določa tudi pristojnosti organov, ki opravljajo naloge po tem zakonu, in izvajanje politike države na področju energetske učinkovitosti.

Za povečevanje rabe URE so namenjene finančne spodbude, katerih višina mora biti po ZURE »oblikovana stroškovno učinkovito in zagotavljati izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije.« Pri prenovi obstoječih stavb, ki vključuje tako prenovu ovojne stavbe, prenovu TSS kot tudi vgradnjo naprav za rabo OVE, je višina spodbude relativno višja, in tako investorje spodbudi k večji prenovi. Višina spodbud je lahko višja tudi, če gre za energetska prenova soseske ali če gre za demonstracijski projekt.

²² <https://www.energetika-portal.si/nc/novica/n/drzavni-zbor-potrdil-nov-energetski-zakon/>

²³ [Pravilnik o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta](#). Uradni list RS, št. 56/16 in 38/24 – EZ-2



Z vidika učinkovitosti porabe javnih sredstev bi se bilo zato smiselno usmeriti v spodbujanje celovitih prenov na ravni sosesk, saj takšen pristop omogoča optimizacijo stroškov izvedbe. V primeru sočasne prenove več objektov na istem območju se namreč zmanjšajo logistični in organizacijski stroški, ker je izvajalec že prisoten na lokaciji, kar pomeni manj potreb po ponavljajoči se mobilizaciji delovne sile, transportu opreme ter manipulaciji z gradbenimi materiali. Posledično se lahko z enakim obsegom finančnih spodbud doseže večji učinek v smislu prihrankov energije in zmanjšanja emisij, hkrati pa se izboljša tudi časovna učinkovitost izvedbe prenov.

V razpisnih pogojih za pridobitev finančne spodbude za energetska učinkovitost pri prenovi stavb ZURE določa, da morajo biti spodbude pogojene s predvidenimi ali doseženimi prihranki energije v okviru posameznih ukrepov energetske učinkovitosti na podlagi meril kot so npr. energetska učinkovitost opreme ali materiala za prenovo, ki jo namesti ustrezno certificiran ali usposobljen inštalater.

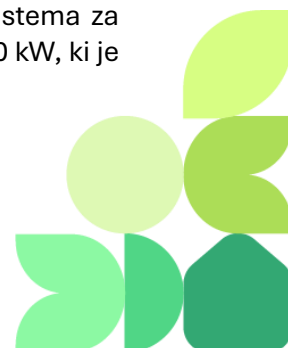
ZURE nadalje nalaga vladi Republike Slovenije sprejetje dolgoročne strategije prenove nacionalnega fonda obstoječih javnih in zasebnih stanovanjskih in nestanovanjskih stavb v visoko energetska učinkovit in razogljičen stavbni fond do leta 2050. ZURE je bil sprejet leta 2020, v letu 2021 pa je bila strategija tudi sprejeta in je predstavljena v posebnem podpoglavju.

Izraza celovita energetska prenova ZURE ne opredeljuje, je pa vpeljal dikcijo 'večja prenova', ki je »rekonstrukcija ali vzdrževanje stavbe, kjer skupni stroški prenove ovoja stavbe ali tehničnih stavbnih sistemov presegajo 25 % vrednosti stavbe brez vrednosti zemljišča, na katerem ta stoji, ali pri kateri se prenavlja več kot 25 % površine ovoja stavbe«. Če se izvaja večja prenova je v 4. členu PURES 2022 v povezavi z ZURE določeno, da se pri večji prenovi obstoječe stavbe mora energetska prenoviti celotna površina stavbe.

Kadar gre pri večji prenovi stavbe ali njenega posameznega dela za takšna dela, ki pomenijo rekonstrukcijo, je potrebno pri projektiranju in izvedbi TSS upoštevati uporabo visoko učinkovitih alternativnih sistemov za oskrbo z energijo, če je to tehnično, funkcionalno in ekonomsko izvedljivo. Za alternativne sisteme za oskrbo z energijo ZURE šteje decentralizirane sisteme na podlagi OVE, soprodukcijo z visokim izkoristkom, daljinsko ali skupinsko ogrevanje ali hlajenje (če je na voljo), toplotne črpalke in sisteme na podlagi odvečne toplote iz OVE.

Če se pri prenovi TSS izvede zamenjava, nadgradnja ali druga sprememba, ki ima vpliv na energetska učinkovitost sistema, se učinkovitost spremenjenega dela izkaže z nalepko o energijski učinkovitosti in z informacijskim listom proizvoda. Dokumentacijo je potrebno hraniti ves čas obratovanja TSS, tako da je na voljo za preverjanje skladnosti TSS in za izdajo energetskih izkaznic. Kadar pa gre za redna vzdrževalna dela in popravila TSS, katerih namen je zagotoviti varno in optimalno delovanje sistema, ter pri zamenjavi manj pomembnih sestavnih delov sistema ni učinkovitosti TSS ni potrebno izkazati.

Pri prenovi klimatskega sistema ali sistemov za kombinirano klimatizacijo in prezračevanje z nazivno izhodno močjo nad 70 kW mora lastnik stavbe ali dela stavbe prvi pregled dostopnih delov sistema zagotoviti v petih letih po prenovi, nato pa zagotoviti redni pregled najmanj na vsakih pet let. Prav tako je potrebno opraviti prvi pregled ogrevalnega sistema ali sistema za kombinirano ogrevanje in prezračevanje z nazivno močjo za ogrevanje prostorov nad 70 kW, ki je



vgrajen v novo stavbo v osmih letih po prenovi sistema, nato pa zagotoviti redne preglede dostopnih delov.

ZURE se dotakne tudi e-mobilnosti in sicer mora v primeru večje prenove stavbe investitor stanovanjske stavbe, ki ima več kot 10 parkirnih mest – torej gre za VSS – dolžan »zagotoviti namestitvev infrastrukture za napeljavo vodov za električne kable tako, da bo omogočeno polnjenje električnih vozil na vsakem parkirnem mestu:

- če so parkirna mesta znotraj stavbe in gre za večjo prenovu, prenovitvena dela zajemajo parkirna mesta ali električno inštalacijo stavbe, ali
- če so parkirna mesta neposredno ob stavbi in gre za večjo prenovu, prenovitvena dela zajemajo parkirna mesta ali električno inštalacijo parkirnih mest«.

ZURE določa tudi pristojnosti Eko sklada na področju spodbujanja energetske učinkovitosti, posebej poudari socialni vidik ublažitve energetske revščine in predpisuje način zbiranja sredstev za delovanje Eko sklada. V 56. členu zakon nalaga Eko skladu organizacijo in vodenje svetovanj preko mreže energetskih svetovanj, ki jo poznamo pod imenom ENSVET.

4.2.4.3 Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050

Skladno z Direktivo 2012/27/EU²⁴ ZURE nalaga Vladi RS pripravo dolgoročne strategije energetske prenove stavb, ki je bila nato v marcu 2021 tudi sprejeta²⁵. Ključni poudarki sprejete strategije na področju energetske prenove stanovanjskih stavb so:

- glavni dolgoročni cilji do leta 2050:
 - razogljičenje stanovanjskega stavbnega fonda,
 - zmanjšanje rabe končne energije,
 - zmanjšanje emisij CO₂ iz rabe energije v stavbah,
 - prehod na nizkoogljične in OVE;
- v strategiji je stanovanjski sektor prepoznan kot največji porabnik energije v stavbah in hkrati sektor z največjim potencialom prihrankov;
- do leta 2050 je cilj prenoviti 74% ESS in 91% VSS;
- strategija posebej poudari, da se več kakor 40% ESS (približno 100.000 gospodinjstev) in 8% (približno 24.000 gospodinjstev) VSS uvršča v razred najslabše energetske učinkovitosti (energijski razred F in G);
- 76% tlorisne površine stavbnega fonda pripada stavbam, ki so bile grajene pred letom 1990. Strategija poudarja, da je pri načrtovanju energetskih prenov v obdobju do leta 2050 treba urediti tudi sistemsko obravnavo širše prenove stavb, ki zajema tudi potresni vidik;
- strategija daje jasno prednost celovitim prenovam in prenovam v standardu sNES.

Brez množične, načrtne in dolgoročne energetske prenove stanovanjskih stavb ciljev podnebne nevtralnosti do leta 2050 tako ni mogoče doseči, pri čemer so stanovanjske stavbe osrednji steber strategije in so hkrati največja priložnost in največji izziv.

²⁴ Direktiva 2012/27/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. oktobra 2012 o energetske učinkovitosti, spremembi direktiv 2009/125/ES in 2010/30/EU ter razveljavitvi direktiv 2004/8/ES in 2006/32/ES (Direktiva 2012/27/EU)

²⁵ https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/dseps/dseps_2050_final.pdf



4.2.4.4 Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

Skladno z Direktivo 2010/31/EU in njenimi spremembami v Direktivi 2018/844/EU²⁶ je Slovenija junija 2022 na podlagi Gradbenega zakona (GZ-1) sprejela novi PURES 2022 in Tehnično smernico za graditev TSG-1-004:2022²⁷, ki uvaja metodologijo za izračun kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe v skladu z veljavnimi evropskimi standardi²⁸ (CEN EPB standardi) ter podaja minimalne zahteve za energijsko učinkovitost za novogradnje in rekonstrukcije, za vzdrževanje stavb in spremembo namembnosti stavb, kot tudi za večjo prenovo in celovito prenovo, ki se lahko izvaja po korakih. PURES 2022 enako kot že predhodni predpis postavlja za 10% strožje zahteve vsem javnim stavbam.

PURES 2022 je podal tehnično definicijo sNES, ki je obvezna za vse nove stavbe. Poleg novih stavb pa je tudi celovito prenovo obstoječih stavb treba izvesti skladno z zahtevami, ki so v pravilniku navedene. PURES 2022 predvideva možnost, da se lahko celovita energetska prenova izvaja postopoma, vendar je »treba pred začetkom izvajanja prve faze pripraviti koncept – načrt celovite energetske prenove stavbe, ki bo zagotavljal doseganje zahtev tega pravilnika.« V načrtu je treba posamezne ukrepe energetske prenove načrtovati v smiselnem zaporedju tako, da se posamezni ukrepi z vidika energijske učinkovitosti stavbe dopolnjujejo in da se »praviloma najprej predvidi prenova toplotnega ovoja stavbe (stavbno pohištvo, toplotna izolacija fasade, podstrešja, poda itd.), nato pa prenova posameznih delov TSS ali TSS nadomestitev z novimi in načrtuje oprema za sisteme regulacije in avtomatizacije ter s tem izboljša tudi kazalnik SRI stavbe.« Kazalnik pametne pripravljenosti (SRI - angl. Smart Readiness Indicator) je pokazatelj, ki ocenjuje, kako tehnološko napredna je stavba z vidika njene sposobnosti učinkovitega upravljanja z energijo ter prilagajanja potrebam uporabnikov in energetskega sistema

Zahteve PURES 2022 je potrebno upoštevati tudi če se na novo vgrajujejo ali zamenjujejo TSS ali njihovi deli, pri vzdrževalnih delih na TSS ali se zamenjujejo posamezne naprave. Pri vzdrževalnih delih na ovoju stavbe, kjer se posega v manj kot 25% površine toplotnega ovoja, se, ne glede na velikost stavbe, upoštevajo zahteve za energetske nezahtevne stavbe.

Pravilnik stavbe ločuje na:

- energetske nezahtevne stavbe s kondicionirano površino manjšo od 50 m² (pri njih se preverjajo le toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe),
- energetske manj zahtevne stavbe s kondicionirano površino, večjo ali enako 50 m² in manjšo od 500 m², med energetske manj zahtevne stavbe spadajo tudi VSS in nestanovanjske stavbe z uporabno površino, večjo ali enako 500 m², če imajo posamezni deli stavb samostojne in neodvisne TSS ter na
- energetske zahtevne stavbe, to so večje stavbe, ki ne spadajo v energetske nezahtevne ali manj zahtevne stavbe in za katere se energijske lastnosti stavbe določijo z nestacionarnim modeliranjem.

²⁶ Direktiva (EU) 2018/844 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2010/31/EU o energetske učinkovitosti stavb in Direktive 2012/27/EU o energetske učinkovitosti (Direktiva 2018/844/EU)

²⁷ Tehnična smernica za graditev TSG-1-004:2022 Energijska učinkovitost stavb

²⁸ 'Evropski standard' pomeni standard, ki ga sprejme Evropski odbor za standardizacijo. V podporo izvajanju določil Direktive 2010/31/EU je Evropska Komisija dala Evropskemu odboru za standardizacijo mandat za pripravo družine standardov pod delovno oznako 'CEN EPB standardi'.



Za energetske manj zahtevne stavbe se po PURES 2022 uporablja mesečna računska metoda, v prehodnem roku do konca leta 2027 pa je uporaba mesečne metoda dovoljena tudi za energetske zahtevne stavbe.

Posodobljena računska metodologija za določitev energijskih lastnosti stavbe je skladna s standardi EPB in s priložnostjo I k Direktivi 2010/31/EU in je podrobno predstavljena v Tehnični smernici za graditev TSG-1-004:2022 Energijska učinkovitost stavb. PURES 2022 je v delu, kjer določa postopke za določitev energijskih kazalnikov stavbe, od februarja 2023 tudi povezan z energetske izkaznico stavbe. Pristojno ministrstvo je zagotovilo računalniški program²⁹ za določitev energijskih kazalnikov stavbe po PURES 2022, ki je brezplačno na voljo vsem uporabnikom.

Minimalne zahteve za energetske učinkovitost so podane na več ravneh (za stavbne elemente, za TSS in za kazalnike rabe energije). Zahteve za kazalnike rabe energije so v primeru javnih stavb za deset odstotkov strožje.

Minimalne zahteve za elemente ovoja stavbe

Minimalne zahteve za največjo dovoljeno toplotno prehodnost elementov toplotnega ovoja stavbe U_{dov} ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) za novogradnje, rekonstrukcije in prenovo stavb so predpisane in veljajo za vse tri tipe stavb gledano po energetske zahtevnosti.

Energetske manj zahtevne stavbe

Za energetske manj zahtevne stavbe je podana še minimalna zahteva za največji dovoljeni specifični koeficient transmisij toplinskih izgub $H'_{\text{tr,dov}}$ ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$).

Predpisana je tudi minimalna zahteva za dovoljeno potrebno specifično toploto za ogrevanje na leto $Q'_{\text{H,nd,dov,an}}$ ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$), ki znaša $25 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$, in se v določenih primerih prilagodi navzgor ali navzdol glede na projektno specifične korekcijske faktorje podane v PURES 2022. V primeru tehničnih omejitev, ko kljub uporabi najboljših tržno dostopnih tehnologij zahteve ni mogoče izpolniti, je dovoljena prekoračitev tega kazalnika za največ 20%. Posledično se zaostri minimalna zahteva za skupno primarno energijo za delovanje TSS. V ta namen so v PURES 2022 podani kompenzacijski faktorji.

Energetske zahtevne stavbe

Za energetske zahtevne stavbe pravilnik PURES 2022 ne predpisuje neposredno številčno izraženih minimalnih zahtev za potrebno toploto za ogrevanje oziroma hlajenje stavbe, temveč je omejen razmerik potrebne dovedene toplote za ogrevanje oziroma hlajenje stavbe, ki predstavlja razmerje med obravnavano stavbo in referenčno stavbo (to je stavbo z enako arhitekturo, lokacijo in orientacijo in z referenčnimi lastnostmi toplotnega ovoja). Potrebna toplota za ogrevanje dejanske stavbe je npr. omejena na 0,9 potreb pri referenčni stavbi (0,8 v primeru strožjih zahtev za javne stavbe).

Kazalniki rabe energije in minimalne zahteve

V PURES 2022 je ključna krovna zahteva za največjo dovoljeno skupno primarne energijo in vsaj 65% delež OVE v oskrbi stavbe, ki ni javna, z energijo.

²⁹ Programska oprema za račun energijske učinkovitosti stavb, MOPE (2023) (<https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetske-izkaznice-stavb/izracun-energijske-ucinkovitosti-stavb/>)



V stavbi, na njej ali ob njej proizvedena energija iz obnovljivih virov se porablja primarno za pokrivanje potreb stavbe po energiji, viški (elektrika, toplota) se oddajajo v omrežje, kar se nato upošteva tudi pri izračunu skupne primarne energije.

Skupna primarna energija stavbe ($E_{\text{ptot,an}}$ (kWh/a)) je sestavljena iz vsote dovedene energije po posameznih energentih in energije proizvedene v, na, ob stavbi ali v bližini stavbe iz obnovljivih virov, od česar se odšteva zgoraj omenjena oddana energija.

Neobnovljiva oziroma obnovljiva primarna energija za delovanje TSS ($E_{\text{pnren,an}}$ (kWh/a), $E_{\text{pren,an}}$ (kWh/an)) se določi kot vsota dovedene energije in proizvedene energije na stavbi po energentih s pripadajočimi faktorji neobnovljive oziroma obnovljive primarne energije.

Potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS na enoto kondicionirane površine $E'_{\text{ptot,an}}$ ($E_{\text{ptot,an}}$ (kWh/(m².a))) je za energetske manj zahtevne stavbe omejena z največjo dovoljeno skupno primarno energijo $E'_{\text{ptot,dov,an}}$ (kWh/(m².a)), ki znaša 75 kWh/(m².a). Pri konkretnih primerih se primerjava izvede upoštevaje pripadajoče korekcije in/ali kompenzacijske faktorje, kot jih določa pravilnik PURES 2022.

Pri energetsko zahtevnih stavbah se minimalna zahteva za skupno dovoljeno primarno energijo izračunava na podlagi referenčne stavbe, preverjanje skladnosti z minimalno zahtevo pa se izvaja podobno kot pri energetsko manj zahtevnih stavbah upoštevaje pripadajoče korekcije in/ali kompenzacijske faktorje.

Minimalne zahteve glede energijskih kazalnikov (potrebne toplote za ogrevanje in hlajenje ter skupne primarne energije) so za energetske manj zahtevne stavbe podane s številčno vrednostjo, medtem ko se za energetske zahtevne stavbe določijo na podlagi referenčne stavbe, upoštevaje njeno namembnost.

Pri preverjanju skladnosti računskih vrednosti energijskih kazalnikov z minimalnimi zahtevami se po potrebi upoštevajo:

- kompenzacijski faktorji³⁰ - neizpolnjevanje ene zahteve zaradi arhitekturne zasnove ali tehnične neizvedljivosti posameznega ukrepa nadomestimo z ostrejšo zahtevo drugega kazalnika energijske učinkovitosti stavbe;
- korekcijski faktorji³¹ - prilagodijo minimalno zahtevo stroškovni upravičenosti ali tehnični izvedljivosti ter doseganju energetskih in okoljskih ciljev, ki se časovno zaostrujejo.

Minimalne zahteve za potrebno skupno primarno energijo ($E_{\text{ptot,an}}$) in delež obnovljivih virov energije (ROVE) so se s 1. januarjem 2026 zaostrile za dodatnih 20%.

Delež obnovljivih virov energije

Delež obnovljivih virov energije (ROVE) se določa kot razmerje potrebne obnovljive primarne energije ($E_{\text{pren,an}}$) in potrebne skupne primarne energije ($E_{\text{ptot,an}}$) za delovanje TSS v letu. Za stavbe, ki niso javne znaša minimalni zahtevani ROVE 65%.

³⁰ PURES 2022 definira: "kompenzacijski faktor je številčna konstanta, s katero neizpolnjevanje enega kazalnika energijske učinkovitosti stavbe zaradi arhitekturne zasnove ali tehnične neizvedljivosti posameznega ukrepa nadomestimo z ostrejšo zahtevo drugega kazalnika energijske učinkovitosti stavbe".

³¹ PURES 2022 definira: "korekcijski faktor je številčna konstanta, s katero se prilagodi minimalna zahteva kazalnika energijske učinkovitosti stroškovni upravičenosti ali tehnični izvedljivosti, doseganju energetskih in okoljskih ciljev". V členu 20 pravilnika PURES 2022 so podani korekcijski faktorji, s katerimi se zaostrujejo mejne vrednosti učinkovite rabe energije v prihodnjem obdobju:

(1) Korekcijski faktor ROVE $X_{\text{OVE}} = 1,3$; za javne stavbe pa je $X_{\text{OVE}} = 1,44$.

(2) Korekcijski faktor dovoljene specifične potrebne skupne primarne energije za delovanje TSS $X_{\text{p}} = 0,8$; za javne stavbe je $X_{\text{p}} = 0,72$.



Med dodatnimi kazalniki energijske učinkovitosti v PURES 2022 velja izpostaviti predvsem energetska učinkovitost TSS in kazalnik SRI, za katerega je kasneje mogoče postaviti tudi minimalne zahteve.

Bistvena novost pravilnika PURES 2022 je, da s postavljenimi zahtevami vodi k visoko energijsko učinkoviti zasnovi stavb in k rabi OVE za oskrbo stavb za energijo, proizvedeni na lokaciji stavbe ali v bližini; ob določenih pogojih višje energijske učinkovitosti stavbe pa na lokacijah, kjer dokazljivo ni mogoče zagotoviti zelenega deleža pokritosti z obnovljivi viri, dopušča nekatere alternativne rešitve.

4.2.4.5 Pravilnik o tehničnih zahtevah in učinkovitosti tehničnih stavbnih sistemov

V Pravilniku o tehničnih zahtevah in učinkovitosti tehničnih stavbnih sistemov³² so določene tehnične zahteve za pravilno namestitev, ustrezno velikost, delovanje in nadzor nad delovanjem TSS, ki se namestijo v stavbe. Definira frazo 'manj pomembni sestavni deli TSS' saj pri zamenjavi le-teh, skladno z ZURE, ni treba izkazovati učinkovitosti TSS. Pravilnik vključuje tudi zahteve za vsebino in način hranjenja dokumentacije za izkazovanje učinkovitosti TSS.

Ob vgradnji novega TSS ali večji nadgradnji TSS se energetska učinkovitost izkazuje z dokumentacijo, iz katere je razvidno, da TSS dosega zahteve, ki so predpisane. Po Pravilniku se za večjo prenavo šteje »zamenjava posameznih delov in naprav, ki pomembno vplivajo na energetska učinkovitost TSS, oziroma doseganje načrtovane ali vsaj predpisane energetske učinkovitosti«, kar v praksi pomeni npr. zamenjava kotla s kondenzacijskim kotlom. Poleg informacijskega lista proizvoda, tehničnih navodil za vgradnjo, uporabo in vzdrževanje ter projekta izvedenih del, če je zahtevan, mora dokumentacija o izkazovanju energetske učinkovitosti vsebovati tudi nalepko o energetske učinkovitosti celotnega TSS in posameznih naprav TSS ter zapisnik instalaterja o doseženih zmogljivostih TSS po vgradnji, ki vključuje podatke o napravah, doseženi energetske učinkovitosti, potrebna navodila za uporabo TSS ipd.

Pravilnik poleg tega določa kako morajo biti nameščeni TSS, da je zagotovljeno varno in optimalno delovanje ter da se zagotavlja medsebojna povezljivost sistemov ter spoštovanje predpisov in smernic. Predpisuje, da se »velikost TSS zagotovi z ustreznim načrtovanjem, izborom, vgradnjo in uporabo TSS ali njenih posameznih delov«. Potrebno je torej delovanje celotne verige od projektantov, izvajalcev, nadzornikov pri gradnji in upravljavcev/skrbnikov da se zagotovi optimalna izkoriščenost TSS. Delovanje TSS se mora zagotoviti z napravami za avtomatizacijo in nadzor in obveščanjem uporabnika stavbe ali njenega posameznega dela s potrebnimi podatki o delovanju TSS in stanju notranjega okolja.

³² [Pravilnik o tehničnih zahtevah in učinkovitosti tehničnih stavbnih sistemov](#). Uradni list RS, št. 83/24



4.2.4.6 Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije³³ (ZSROVE-1) določa okvir za izvajanje državne in lokalne politike na področju rabe OVE. Opredeljuje zavezujoče cilje glede deleža energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije v Republiki Sloveniji ter določa ukrepe za njihovo doseganje in načine financiranja. Poleg tega ureja sistem potrdil o izvoru energije, podporne mehanizme za spodbujanje proizvodnje energije iz obnovljivih virov ter oblike mednarodnega sodelovanja za izpolnjevanje nacionalnih ciljev. Poudarek namenja tudi samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov ter uporabi OVE in odvečne toplote v sektorjih ogrevanja in hlajenja, stavb, industrije in prometa.

ZSROVE-1 med drugim določa pogoje za odklop odjemalca DO in hlajenja na način, da »...ima pravico do odklopa z odpovedjo ali spremembo pogodbe o odjemu toplote, če:

- sistem ni energetska učinkovit in
- odjemalec projektira in celovito energetsko prenove stavbo v skoraj ničenergijsko ali brezemisijno stavbo.«

Odjemalec daljinskega ogrevanja in hlajenja ima pravico do odklopa z odpovedjo ali spremembo pogodbe o odjemu toplote za stavbo ne glede na prej navedene zahteve tudi v primeru stavbe, katere letna potrebna toplota za ogrevanje ne presega 4.000 kWh in se v celoti ogreva na OVE ali nizkoogljive vire.

Poudariti je potrebno, da se pravica do odklopa nanaša samo na stavbo kot celoto, tako je v primeru VSS ali stavb z več enotami (npr. dvostanovajska stavba) mogoč le odklop celotne stavbe. Pri VSS lahko odklop stavbe iz sistema DO v imenu etažnih lastnikov po pooblastilu izvede zastopnik (npr. upravnik).

4.2.4.1 Energetska izkaznica

Energetska izkaznica (EI) stavbe je javna listina s podatki o energijski učinkovitosti stavbe in s priporočili za povečanje energijske učinkovitosti.³⁴ Krovni predpis, ki določa področje EI je ZURE, izdajo in izdelavo pa predpisuje Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb³⁵. EI je potrebno pridobiti ob prodaji ali najemu stavbe ali dela stavbe (tako nove kot tudi obstoječe stavbe) ter za vse javne stavbe s površino večjo od 250 m². Za novozgrajene stavbe, ki se po dokončani gradnji ne prodajo ali oddajo v najem, se šteje, da je obveznost zagotovitve EI izpolnjena z izkazom o energetskih lastnostih stavbe, ki je sestavni del dokazila o zanesljivosti objekta v skladu s predpisi s področja graditve objektov.

Pravilnik določa, da se EI za del stavbe izdelava in izdaja samo »če tehnične lastnosti stavbe in vgrajenih sistemov omogočajo celovito analizo energetske učinkovitosti posameznega dela stavbe« ob pogoj, da je vzpostavljena etažna lastnina.

Pri najemu stavbe ali dela stavbe pa izdelava in izdaja EI ni potrebna, če se stavba ali del stavbe odda v nov najem, krajši od enega leta. Je pa EI potrebna, če se nato najem krajši od enega leta z

³³ [Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije](#). Uradni list RS, št. 112/25

³⁴ <https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetske-izkaznice-stavb/>

³⁵ [Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb](#). Uradni list RS, št. 4/23



istim najemnikom podaljša z eno ali več zaporednimi pogodbami o oddaji v najem, katerih neprekinjeni čas trajanja bi bil daljši kot eno leto.

Na EI so na prvi strani prikazani energetske kazalniki na treh poltrakih. Na prvem poltraku je prikazana potrebna toplota za ogrevanje ($\text{kW}/(\text{m}^2\text{a})$) in predstavlja specifično potrebno toploto za ogrevanje stavbe na leto $Q'_{\text{H,nd,an}}$. Kazalnik potrebne toplote za ogrevanje je poleg številčne vrednosti predstavljen tudi z razredi (A1, A2, B1, B2, C, D, E, F, ter G), pri čemer vsak razred predstavlja vrednost ali razpon vrednosti $Q'_{\text{H,nd,an}}$ (npr. v razred B2 se uvrstijo stavbe, katerih potreba za ogrevanje znaša nad 25 do vključno $35 \text{ kW}/(\text{m}^2\text{a})$). Prvi energetski kazalnik predstavlja torej energetske učinkovitost stavbe.

Drugi poltrak prikazuje količino energije, dovedene v stavbe za delovanje TSS, ki predstavlja specifično neuteženo dovedeno energijo za delovanje TSS na leto $E'_{\text{del,an}}$ ($\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$). Gre za dejanske količine porabljene energije, preden se le-te utežijo s faktorji primarne energije.

Zadnji poltrak predstavlja kazalnik, ki bi ga lahko imenovali 'okoljski' kazalnik in sicer je na zgornji strani navedena vrednost primarne energije, to je specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS $E'_{\text{ptot,an}}$ ($\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$). Te vrednosti so utežene s faktorji primarne energije, ki so določeni v tabeli 1 Priloge 1 PURES 2022. Poenostavljeno povedano predstavlja primarna energija celotno pot energije od vira do stavbe. Torej ne samo koliko porabi stavba, ampak se prišteje še energija za proizvodnjo in transport te energije.

Na spodnji strani tretjega poltraka pa so prikazane emisije CO_2 ($\text{kg}/(\text{m}^2\text{a})$), ki se določijo z dovedenimi energenti in energenti, proizvedenimi v, na ali ob stavbi ali neposredni bližini, ter iz stavbe oddanimi energenti. Pri izračunu se za posamezni energent upošteva emisijski faktor k_{CO_2} , ki je določen v tabeli 1 Priloge 1 PURES 2022. Za vsak energent se torej določi količina CO_2 , ki se z njegovo uporabo v stavbi sprosti v okolje.

V sklopu tretjega kazalnika so navedene tudi minimalne zahteve za sNES, ki omogočajo primerjavo ocene energetske učinkovitosti stavbe ali njenega dela.

Na drugi strani EI so predstavljeni podatki o velikosti stavbe, klimatski podatki ter podatki o dovedeni energiji za TSS po posameznem sistemu (npr. ogrevanje, hlajenje, priprava TSV...). Na dnu so navedeni še podatki o vrednosti primarne energije, deležu OVE ter emisijah CO_2 .

Sestavni del EI so tudi priporočila za stroškovno učinkovite izboljšave. Na tretji strani EI so navedeni primeri priporočil, ki so razvrščene v štiri področja:

- ukrepi za izboljšanje toplotne kakovosti ovoja,
- ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti sistemov,
- ukrepi za povečanje učinkovitosti rabe OVE in
- organizacijski ukrepi.

Iz navedeni primerov lahko izdelovalec/ka EI nato izbere potrebne ukrepe, lahko pa doda druge, ki so po njegovi/njeni presoji potrebne.

Na zadnji strani EI je predviden prostor za komentar ter navedbo posebnih robnih pogojev, ki so bili upoštevani pri izračunu energetske kazalnikov. V tem delu se stavba podrobneje opiše z vidika konstrukcijskih značilnosti, kot so sestava in toplotne lastnosti zunanjih sten, strehe, tal,



stavbnega pohištva ter morebitne posebnosti ovoja stavbe. Prav tako se navedejo že izvedeni ukrepi na področju URE ali OVE, na primer dodatna toplotna izolacija, zamenjava oken, vgradnja TČ, FN ali SSE za pripravo TSV.

V komentarju so opisani tudi TSS, vključno z ogrevalnim, hladilnim, prezračevalnim sistemom ter sistemom za pripravo TSV in razsvetljavo, če je relevantna. Poleg splošnega opisa so predstavljeni tudi predlogi stroškovno učinkovitih izboljšav energetske učinkovitosti stavbe, pri čemer bi morali biti ukrepi utemeljeni z vidika pričakovanih prihrankov energije in vračilne dobe investicije. Tako ta del EI ne predstavlja zgolj opisa obstoječega stanja, temveč tudi strokovno podlago za načrtovanje nadaljnjih energetskih izboljšav.

EI je pomembna tudi iz vidika vpeljave 'izkaza o prenovi stavbe' (angl. renovation passport), ki je v Direktivi (EU) 2024/1275³⁶ opisan kot »prilagojen časovni načrt za celovito prenovu določene stavbe, sestavljeno iz največjega števila korakov, s katero se bo znatno izboljšala njena energetska učinkovitost«. Shema izkazov o prenovi stavb mora biti, skladno z Direktivo, v državah članicah EU vpeljana do 29. maja 2026. Torej morajo države članice do tega datuma vzpostaviti shemo, ki lastnikom stavb in delov stavb omogoča, da pridobijo izkaz o prenovi stavbe.

Izkaz o prenovi stavbe mora biti usmerjen v celovito prenovu s končnim ciljem prenove obstoječe stavbe v sNES (pred 1. januarja 2030) ali BES (po tem datumu). Časovni načrt za celovito prenovu stavbe naj bo na eni strani prilagojen stavbi (izboljšanju njene energetske učinkovitosti s celovito prenovu) in na drugi strani potrebam lastnika.

Izdelava in izdaja izkaza o prenovi stavbe se, skladno z Direktivo, lahko izda skupaj z EI. Tako povezovanje je lahko koristno. Znižajo se namreč stroški izdelave in izdaje izkaza o prenovi stavbe, saj je del podatkov, ki jih je potrebno pridobiti za izdelavo EI, pomemben tudi za izdelavo izkaza o prenovi stavbe. Npr. ogled stavbe je potrebno narediti samo enkrat, ne pa za vsak dokument posebej. Podobno se lahko ob skupni izdaji obeh dokumentov uporablja že delujoča shema za izdajo EI.³⁷

Potrebno pa je poudariti, da imata dokumenta različen namen in ju ni smiselno za vsako ceno izdelovati skupaj. Medtem ko je EI namenjena za stavbo, je izkaz o prenovi stavbe namenjen tudi lastnikom in njihovim željam ter finančnim zmožnostim. Poleg tega je ob prodaji stavbe EI potrebna pred prodajo, medtem, ko je izkaz o prenovi stavbe bolje izdati po izvedeni prodaji stavbe ob upoštevanju želja in finančnih zmožnosti novega lastnika. Za izdelavo izkaza za prenovu je običajno potreben tudi bolj podroben pregled stavbe in bolj poglobljen pogovor z lastnikom stavbe za kar izdelovalci/ke EI morda niso dovolj usposobljeni in bo potrebno dodatno usposabljanje le-teh.³⁸ Če pa se EI in izkaz o prenovi stavbe izdelujeta in izdajata skupaj pa, skladno z Direktivo, izkaz nadomesti priporočila za stroškovno učinkovite izboljšave v EI.

³⁶ Direktiva (EU) 2024/1275 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. aprila 2024 o energetske učinkovitosti stavb (prenovitev) (Direktiva 2024/1275/EU)

³⁷ Obvestilo Komisije o smernicah za nove ali bistveno spremenjene določbe prenovljene Direktive (EU) 2024/1275 o energetske učinkovitosti stavb (Obvestilo Komisije)

³⁸ Prav tam



4.2.5 Pravilnik o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacijo obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona

Radon je žlahtni plin naravnega izvora, brez barve, vonja in okusa, ki se meša z zrakom. Nastane iz radija z radioaktivnim razpadom v zemeljski skorji in v materialih, ki vsebujejo radon. Skozi razpoke v konstrukciji, med stiki temeljev in skozi instalacijske preboje prodira v stavbe. Dolgotrajna izpostavljenost povišanim koncentracijam radona predstavlja pomembno tveganje za zdravje, saj je radon po kajenju drugi najpogostejši vzrok za pljučnega raka.³⁹

V Sloveniji je zaradi geoloških značilnosti več območij z naravno povišanim potencialom za pojav radona (radonska območja), zato je njegovo obvladovanje del nacionalne politike varstva pred ionizirajočimi sevanji. Področje je urejeno z nacionalno zakonodajo, ki zahteva upoštevanje ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti radonu tako pri novogradnjah kot tudi pri obstoječih stavbah.

Pravilnik o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacijo obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona⁴⁰ se mora uporabljati tudi za posege v obstoječe stavbe, pri čemer so posegi v obstoječe stavbe »kakršnikoli posegi v stavbo, ki pomembno spreminjajo tlačne razlike v obstoječi stavbi tako, da povzročijo zvišanje koncentracije radona (npr. energijska sanacija, menjava oken ...).« Pravilnik sicer nalaga, da je potrebno narediti oceno koncentracije radona v stavbi samo če se načrtujejo posegi v obstoječo stavbo v kateri so delovna mesta in ki stoji na radonskem območju. Vendar je v sklopu celovite prenove stavbe smiselno načrtovati tudi izvedbo protiradonske zaščite, saj so potrebne spremembe v celoviti sanaciji zaradi dodane protiradonske sanacije stroškovno in organizacijsko majhne.

V Tehnični smernici za graditev TSG-1-007:2023 Zaščita pred radonom v stavbah⁴¹ so navedena bolj podrobna navodila o izvedbi protiradonske zaščite pri izvedbi energetske prenove, ki praviloma zviša koncentracijo radona v stavbi saj izboljšuje zrakotesnost ovoja in zmanjšuje naravno izmenjavo zraka, kar lahko brez ustreznih zaščitnih in prezračevalnih ukrepov povzroči povečanje koncentracij radona v notranjih prostorih.

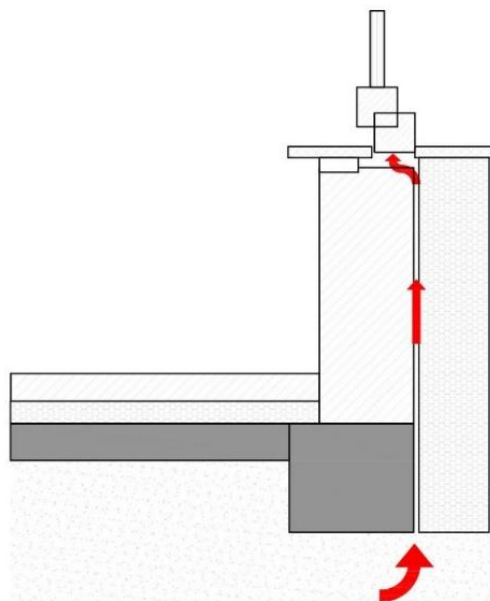
Posebej je izpostavljen detajl izvedbe toplotne izolacije fasade, ki je v stiku z zemljino. Pri izvedbi toplotne fasadne obloge se lahko ustvarijo vertikalni kanali, če toplotna izolacija ni nameščena s polnim lepljenjem. V vertikalnih kanalih se lahko ustvari vlek zraka, ki zadošča za prenos radona navzgor. Izstop radona iz kanala in vstop v prostor je nato omogočen na stiku z oknom. Slika 2 prikazuje pot radona v prostor ob nepravilni izvedbi toplotne izolacije fasade.

³⁹ <https://njjz.si/moje-okolje/uv-sevanje-in-radon/osnovne-informacije-o-radonu/>

⁴⁰ Pravilnik o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacijo obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona, Uradni list RS, št. 14/22, 55/23 – popr. in 76/23

⁴¹ Tehnična smernici za graditev TSG-1-007:2023 Zaščita pred radonom v stavbah





Slika 2 Detajl prenosa radona po vertikalnem kanalu med zidom in toplotno izolacijo (Vir: Tehnična smernica za graditev TSG-1-007:2023 Zaščita pred radonom v stavbah)

4.2.6 Odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih

Pri vseh gradbenih posegih neizogibno nastajajo gradbeni odpadki, kar velja tudi za projekte energetske prenove stavb. Pomemben delež teh odpadkov nastane kot posledica različnih rušitvenih del, kot so izvedba novih prebojev v konstrukciji za potrebe napeljave instalacij, odstranitev obstoječih tlakov, ometov ali fasadnih slojev ter demontaža dotrajanih konstrukcijskih elementov. Dodatne količine odpadkov pa nastajajo tudi pri zamenjavi TSS, kjer je treba odstraniti obstoječe cevovode, kanale, izolacijo, grelna telesa in drugo instalacijsko opremo. Takšni posegi lahko povzročijo znatne količine mešanih gradbenih odpadkov, katerih ustrezno ravnanje predstavlja pomemben organizacijski in okoljski izziv v procesu energetske prenove.

Skladno z Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih je za ravnanje gradbenimi odpadki na gradbišču v celoti odgovoren investitor⁴². Gradbeni odpadki se morajo na gradbišču skladiščiti ločeno po posameznih vrstah s klasifikacijskega seznama odpadkov in ločeno od ostalih odpadkov tako, da ne onesnažujejo okolja. Uredba tudi določa, da če pri rekonstrukciji ni mogoče preprečiti mešanja gradbenih odpadkov, mora investitor zagotoviti, da se pred rekonstrukcijo odstranijo iz objekta nevarni gradbeni odpadki, če je to tehnično izvedljivo.

Investitor mora zagotoviti oddajo gradbenih odpadkov zbiralcu gradbenih odpadkov ali izvajalcu predelave teh odpadkov. Lahko pa investitor za celotno gradbišče pooblasti enega od izvajalcev del, da v njegovem imenu oddaja gradbene odpadke zbiralcu gradbenih odpadkov ali obdelovalcu. Ob oddaji vsake pošiljke odpadkov se izpolni tudi evidenčni list.

⁴² [Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih](#). Uradni list RS, št. 34/08 in 44/22 – ZVO-2



Če količina gradbenih odpadkov v celotnem času izvajanja teh del ne presega največje količine gradbenih odpadkov, ki je določena v prilogi Uredbe (npr. za odpadni beton, opeko, ploščice, keramiko in materiale na osnovi sadre je največja skupna količina gradbenih odpadkov 50 m³), investitorju ni treba zagotoviti oddaje gradbenih odpadkov zbiralcu gradbenih odpadkov ali neposredno v njihovo obdelavo. Za te odpadke mora investitor sam zagotoviti odvoz in oddajo v zbirni center.

Večina gradbenih odpadkov sicer sodi med inertne materiale, vendar določen delež predstavljajo tudi zdravju in okolju nevarni odpadki. Ti izvirajo predvsem iz obdobj, ko je bilo poznavanje dolgoročnih vplivov gradbenih materialov na zdravje ljudi in okolje bistveno manj razvito kot danes. V preteklosti so se namreč v gradbeništvu pogosto uporabljali materiali, za katere se je šele kasneje izkazalo, da imajo lahko škodljive učinke. Eden najbolj problematičnih med njimi je azbest, ki se je zaradi svojih tehničnih lastnosti široko uporabljal pri izdelavi različnih gradbenih izdelkov, danes pa je dokazano za zdravje zelo nevaren material.

Azbestni materiali niso nevarni, dokler so nepoškodovani. Nevarni postanejo, če se poškodujejo, se drobijo, pokajo, luščijo, oziroma če jih lomimo, režemo, vanje vrtamo ali jih kakorkoli poškodujemo. Azbestna vlakna se pri nestrokovnem ravnanju z azbestnimi materiali sprostijo v zrak in preidejo v respiratorni sistem. Vdihana azbestna vlakna se lahko kopičijo v pljučih in tam ostanejo. To lahko povzroča vnetje in brazgotinjenje pljuč in poprsnice, tudi rakotvorne spremembe. Gradbeni in drugi odpadki, ki vsebujejo azbest, sodijo med nevarne odpadke in zahtevajo strokovno ravnanje: ustrezno osebno varovalno opremo, pazljivo rokovanje, da ne pride do lomljenja in drobljenja, močenje, ovijanje v PVC folije, jasno označevanje in pravilno transportiranje na ustrezno odlagališče. Vsa dela v zvezi z odstranitvijo azbestnih materialov morajo izvesti strokovno usposobljene osebe⁴³.

Rekonstrukcijo in vzdrževalna dela lahko opravlja izvajalec, ki ima za odstranjevanje azbesta okoljevarstveno dovoljenje. Le-to pa ni potrebno če se izvajajo dela manjšega obsega. Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest določa, da so dela manjšega obsega »vsa dela, ki jih do zaključka delovnega postopka, vključno z dodatnimi deli iz 6. točke tega člena, ki so potrebna na območju odstranjevanja azbesta, vendar brez izvedbe meritev koncentracij azbestnih vlaken ob zaključku del, izvedenih zaradi odobritve ponovne uporabe prostora, opravita največ dva delavca, in gre za:

- odstranjevanje azbest cementnih izdelkov ali drugih azbestnih izdelkov, določenih v prilogi 3, ki je sestavni del te uredbe, če koncentracija azbestnih vlaken v zraku na območju odstranjevanja ne presega 0,1 vL/cm³, ali
- odstranjevanje majhnih količin materialov, ki vsebujejo šibko vezani azbest, določenih v 10. točki tega člena, kot je na primer odstranjevanje azbestnih kartonov pod okenskimi policami, odstranjevanje tesnil na gorilcih ali vratih, ali
- vzdrževanje azbestnih izdelkov, kot je preplastenje zapor pri zračnih in dimnih kanalih ali kabelskih vodih ali preplastenje slabo vezanih azbestnih plošč v dobrem stanju, razen fasadnih, z valjčkom, ali

⁴³ <https://nizj.si/moje-okolje/pogosta-vprasanja-in-odgovori-glede-azbesta/>



- odstranjevanje fasadnih oblog, strešnih kritin in cevovodov iz azbest cementa, če dela potekajo na prostem, skupna površina azbest cementnih plošč pa ne presega 300 m² oziroma skupna dolžina azbest cementnih cevi ne presega 300 m⁴⁴.

Investitor lahko sam zagotovi odvoz in oddajo v zbirni center za največ 5 m³ odpadnih azbestnocementnih gradbenih izdelkov in 0,5 m³ gradbeni materiali, ki vsebujejo azbest, in ki niso odpadni azbestcementni gradbeni izdelki. Večje količine mora investor oddati zbiralcu gradbenih odpadkov ali neposredno v njihovo obdelavo.⁴⁵

Napačno je prepričanje, da se azbestni materiali pri prenovi nahajajo zgolj v strešni kritini. Tudi pri elektro in strojni opremi, ki se pri energetski prenovi zamenja so bili pogosto uporabljeni azbestni materiali. Takšno opremo ali njene dele je pred odstranitvijo potrebno razstaviti. Iz njih pa odstraniti azbestne materiale in prosti azbest. Azbest se pri opremi stanovanjskih stavb nahaja zlasti v:

- električni grelni opremi, kot so električne akumulacijske peči, peči s pečnicami, direktne grelne naprave in grelna sevala,
- ogrevalni opremi, kot so kotli za ogrevanje, oprema za pripravo tople sanitarne vode in grelniki zraka,
- gospodinjski opremi, kot so električni štedilniki, pečice, sušilniki za perilo in mala gospodinjska oprema,
- prezračevalni opremi in napravah požarnega varstva, kot so požarne lopute, požarni ventili, požarna vrata in oprema za rekuperacijo toplote, ter
- električni opremi, kot so omarice z varovalkami in visokonapetostni varilniki.⁴⁶

4.2.1 Postavitev naprav za pridobivanje toplote ali elektrike iz OVE

Pridobivanje toplotne ali električne energije na ali ob stavbi v veliki večini poteka s pomočjo fotonapetostnih naprav (FN) za pridobivanje električne energije ter sprejemnikov sončne energije (SSE) za pridobivanje toplotne energije za ogrevanje ali pripravo TSV. Vendar pa postavljanje teh naprav nikakor ne sme potekati v duhu samograditeljstva, saj obstaja vrsta predpisov, ki urejajo področje pridobivanja energije s FN in SSE.

Poleg ključnih dveh predpisov, ki urejata področje izvedbe, predvsem FN, in ju predstavljamo v nadaljevanju, omenimo predpise, ki prav tako urejajo področje.

- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije⁴⁷, ki določa »podrobnejše pogoje za posamezne vrste samooskrbe, način obračuna električne energije in dajatev za odjemalce, podrobnejše pogoje za dodelitev naložbene pomoči, pogoje za priključitev naprave za samooskrbo, vsebino in poročanje ter spremljanje izvajanja ukrepa.«

⁴⁴ [Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest](#). Uradni list RS, št. 60/06 in 44/22 – ZVO-2

⁴⁵ [Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih](#). Uradni list RS, št. 34/08 in 44/22 – ZVO-2

⁴⁶ [Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest](#). Uradni list RS, št. 34/08 in 44/22 – ZVO-2

⁴⁷ [Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije](#). Uradni list RS, št. 43/22, 112/25 – ZSROVE-1 in 8/26



- Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom⁴⁸ v kateri so navedene vrste, velikost in pogoje za montažo in priključitev naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov (FN ali vetrnice) ali s soproizvodnjo toplote in električne energije z visokim izkoristkom, za katere ni potrebno gradbeno dovoljenje. Tako določa da za postavitev FN, če se omejimo samo nanje, z nazivno električno močjo do vključno 1 MW ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja ob izpolnjevanju določenih zahtev. Tako je npr. potrebno pred izvedbo izdelati statično presoyo stavbe, s katero se dokaže, da zaradi dodatne obremenitve ne bosta ogroženi mehanska odpornost in stabilnost stavbe. Prav tako je potrebno pred izvedbo izdelati strokovno presoyo požarne varnosti, s katero se dokaže, da se požarna varnost objekta zaradi te montaže ne bo zmanjšala.
- Za potrebe projektiranja, montaže in vzdrževanja FN so ključni Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah s Tehnično smernico TSG-N-002:2021, Nizkonapetostne električne inštalacije⁴⁹ ter standarda SIST HD 60364-7-712 Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Fotonapetostni (PV) sistemi in SIST EN 62446-1:2016 Fotonapetostni sistemi - Zahteve za preskušanje, dokumentiranje in vzdrževanje.
- Pri projektiranju in izvedbi FN je potrebno upoštevati tudi predpise iz požarne varnosti kot je Pravilnik o požarni varnosti v stavbah s Tehnično smernico TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah⁵⁰ ter Smernico SZPV 512⁵¹.

4.2.1.1 Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE)

Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE)⁵² predstavlja enega izmed prvih in ključnih korakov k večanju deleža energije iz OVE. Ureja posebnosti prostorskega načrtovanja in dovoljevanja naprav, ki proizvajajo električno energijo z izrabo OVE, vključno s tehnično opremo, potrebno za njihovo delovanje, napravami za shranjevanje energije in priključki na omrežje.⁵³

Zakon spreminja in posega na področja drugih zakonov, za potrebe tega izročka omenimo, da, sicer v zelo majhnem obsegu, spreminja in dopolnjuje določbe v ZUreP-3 in ZVKD-1, odstopa pa od določb zakonov ZUreP-3, GZ-1, SZ-1 in ZSROVE-1.

Zakon na področju umeščanja proizvodnih naprav iz OVE v osnovi na tem področju določa proaktivnejšo vlogo države. Poleg priprave akcijskega načrta, v katerem bodo določena prednostna območja umeščanja naprav za proizvodnjo električne energije iz sonca in vetra, ki ga zakon nalaga Vladi Republike Slovenije pa zagon že prepisuje prednostna območja umeščanja FN in sicer so to tudi »strehe objektov in utrjene površine parkirišč na stavbnih zemljiščih, katerih tlorisna površina je 1.000 m² ali več, in ki se nahajajo na poselitvenih območjih, zlasti v mestih in

⁴⁸ [Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom](#). Uradni list RS, št. 14/20, 121/21 – ZSROVE, 132/23, 102/24 – ZSROVE-B in 112/25 – ZSROVE-1

⁴⁹ [Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah](#). Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1, Tehnična smernica TSG-N-002:2021, Nizkonapetostne električne inštalacije

⁵⁰ [Pravilnik o požarni varnosti v stavbah](#). Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1, Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah

⁵¹ [Smernica SZPV 512](#)

⁵² [Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije](#). Uradni list RS, št. 78/23, 95/24, 77/25 in 112/25 – ZSROVE-1

⁵³ <https://www.gov.si/novice/2023-07-07-zakon-o-uvajanju-naprav-za-proizvodnjo-elektricne-energije-iz-obnovljivih-virov-energije/>



drugih urbanih naseljih«. Poudariti je potrebno, da je, skladno z ZUNPEOVE, FN naprave na strehe objektov in utrjene parkirne površine mogoče umeščati ne glede na LEK ter da je na teh območjih »ne glede na določbe prostorskih izvedbenih aktov dopustna postavitve fotonapetostnih naprav, ki je skladna s podrobnejšimi pravili urejanja prostora, ki se neposredno uporabljajo pri dovoljevanju in postavitvi teh naprav.« Podrobnejša pravila o urejanju prostora vsebujejo na eni strani pogoje, ki jih morajo izpolnjevati območja ali objekti, na katere se prednostno umeščajo FN (npr. vrsta in namembnost območja ali objekta, lega, osončenost, nosilnost...) ter na drugi strani prostorske izvedbene pogoje za postavitve FN, ki so podlaga za dovoljevanje ali postavitve naprav (npr. zmožljivost naprav, možnost priključitve na omrežje, urbanistično, arhitekturno in krajinsko oblikovanje...). Se pravi na eni strani morajo biti obstoječe stavbe v takšnem stanju, da je nanje možnost izvesti FN (npr. nosilnost strehe), na drugi strani pa je potrebno upoštevati tudi okolico stavbe (dovolj zmogljivo omrežje, ki omogoča priklop, vizualno vklapljanje FN v okolje, ipd.).

Kadar se FN postavlja na nepremičnini v solastnini ali na skupnih delih stavbe v etažni lastnini, torej VSS, ZUNPEOVE znižuje delež soglasja etažnih lastnikov, ki je potreben za namestitve FN. V SZ-1 ter Stvarnopravnem zakoniku je določeno, da je za postavitve FN potrebno soglasje vseh etažnih lastnikov, medtem ko ZUNPEOVE določa, da je za postavitve FN potrebno soglasje treh četrtin lastnikov. Tričetrtinsko soglasje se predvideva tudi pri spremembi pogodbe o medsebojnih razmerjih in ustanovitvi služnosti ali stavbni pravici, vendar samo za posle, ki so potrebni za postavitve FN.

Zakon pa ne spreminja določil glede sodelovanja javnosti, saj za sodelovanje javnosti v postopkih umeščanja v prostor v celoti veljajo obstoječe zahteve ZUreP-3. Tudi za presoje sprejemljivosti posegov v naravo še naprej veljajo obstoječe zahteve Zakona o ohranjanju narave.

4.2.1.2 Uredba o podrobnejših pravilih urejanja prostora za umeščanje fotonapetostnih naprav in sprejemnikov sončne energije

Z Uredbo o podrobnejših pravilih urejanja prostora za umeščanje fotonapetostnih naprav in sprejemnikov sončne energije⁵⁴ se podrobneje določajo zahteve iz ZUNPEOVE glede urejanja prostora pri postavitvi FN pri novogradnjah in rekonstrukcijah objektov, pri umeščanju FN na predpisana prednostna območja in za umeščanje FN in SSE na druga območja in objekte. Po uredbi se za FN štejejo naprave, ki se »postavijo na, v ali ob obstoječi legalno zgrajeni objekt ali na, v ali ob načrtovani objekt, ali če se postavijo kot samostojni objekt.« Smiselno se podrobnejša pravila urejanja prostora (v nadaljevanju pravila) uporabljajo tudi za SSE, zato v nadaljevanju uporabljamo izraz naprave, ki pomeni FN in SSE.

Pri načrtovanju, dovoljevanju in postavitvi naprav se pravila iz te uredbe uporabljajo neposredno in v tem delu nadomestijo PIA. Pravila se uporabljajo »če je glede na zmožljivost naprave in vrsto gradbenega posega zanje treba pridobiti gradbeno dovoljenje v skladu z zakonom, ki ureja graditev, ali morebitno mnenje oziroma soglasje občine ali ministrstva za izvajanje posegov v prostor v skladu z zakonom, ki ureja prostor, in v vseh drugih primerih postavitve fotonapetostnih naprav, ko pridobivanje gradbenega dovoljenja ali drugega soglasja ni predvideno oziroma so s posebnimi predpisi predvidena druga morebitna dovoljenja, soglasja ali priglasitve za postavitve

⁵⁴ [Uredba o podrobnejših pravilih urejanja prostora za umeščanje fotonapetostnih naprav in sprejemnikov sončne energije](#). Uradni list RS, št. 27/24 in 112/25 – ZSROVE-1



fotonapetostnih naprav.« Poenostavljeno to pomeni, da je pravila potrebno upoštevati pri vsaki postavitvi naprav.

V uredbi so najprej navedena skupna podrobnejša pravila urejanja prostora, kjer je poudarek na varnosti tako glede nastanka škode zaradi delovanja naprav, kot tudi varstva pred požarom, varovanjem naprav pred močnim vetrom ter zagotavljanje, da se s naprave namestijo tako, da se čim manj bleščijo.

Umeščanje naprav na v ali ob stavbe ne sme bistveno spremeniti velikosti stavbe ter ne sme onemogočati izpolnjevanja bistvenih zahtev stavbe. Naprave je potrebno nameščati tako, da orientacija in naklon omogočata čim večji izkoristek. Uredba poudarja da se umeščanje naprav »prilagodi kakovostnim grajenim in naravnim prvinam, da se ohranijo in vzdržujejo identiteta ter prepoznavne vrednosti prostora, ki tvorijo značilne oblike in vzorce v prostoru (strukturna urejenost prostora, barve in materiali).« V vsakem primeru mora biti umeščanje naprav na stavbah ali območjih, ki imajo določen pravni režim varstva skladno s predpisi o varovanju. Tako je na stavbah ali v območjih, ki so varovani iz področja kulturne dediščine umeščanje naprav po pridobitvi kulturnovarstvenih pogojev in pridobitvi kulturnovarstvenega soglasja. Poudariti je, da v primeru neskladja med uredbo in predpisi o varovanju kulturne dediščine veljajo slednji.

Pri stavbah je obvezna postavitve naprav pri novogradnji, prizidavi v vertikalni ali horizontalni smeri in pri rekonstrukciji stavbe, pri kateri se posega tudi v nosilno konstrukcijo strehe. Zahteva velja če je tlorisna površina strehe pri vseh primerih 1000 m² ali več. V nekaterih primerih ta zahteva ni obvezna in sicer, če gre za neprimerno namembnost ali vrsto stavbe (npr. podzemna garaža), če lega ali osončenost stavbe nista primerni, če je npr. zaradi zagotavljanja deleža zelenih površin izvedena intenzivna zelena streha ali če gre za objekt kulturne dediščine.

Pri umeščanju na strehe stavb uredba predpisuje vrsto omejitev, kot so:

- čim manjša vidnost naprav,
- pri ravnih strehah mora biti odmaknjenost od venca strehe tolikšna, da so naprave zakrite pred pogledi iz javnih površin,
- na poševnih strehah: naprave naj ne segajo preko robov strešine, orientacija in naklon mora slediti orientaciji strešne površine, praviloma morajo biti simetrično razporejene po strešini, naj ne bodo nesimetrično razdrobljene na več manjših površin,
- naprave naj se namestijo na čim večji površini, vendar ne na manj kot na polovici strehe. Pri rekonstrukciji ta zahteva ne velja, v kolikor se posega v manj kot 40 odstotkov tlorisne površine strehe,
- upoštevati je potrebno nosilnost strehe,
- barva modulov ne sme biti vpadljiva če so naprave vidno izpostavljene ali na stavbah kulturne dediščine,
- nameščanje modulov na zelene strehe mora omogočati rast in vzdrževanje rastlin.

Vsaka streha s tlorisno površino najmanj 1000 m² na obstoječem ali načrtovanem objektu, pri čemer je objekt na poselitvenih območjih, zlasti v mestih ali drugih urbanih naseljih se šteje v prednostno območje, vendar pa tudi tukaj uredba določa nekaj olajšav. In sicer takšna streha ne spada v prednostno območje »če:

- gre za neprimerno namembnost ali neprimerno vrsto objekta, na katerem je streha,
- gre za neprimerno lego strehe objekta,



- gre za neprimerno osončenost strehe objekta,
- streha obstoječega objekta nima ustrezne nosilnosti, ki bi omogočala postavitve in vzdrževanje fotonapetostnih naprav na njej,
- če ni zagotovljena možnost priklopa na obstoječe prenosno ali distribucijsko omrežje, ali
- če bi postavitve fotonapetostne naprave na streho pomenila tveganje za ljudi ali premoženje, upoštevajoč dejavnosti v objektu.«

Uredba predvideva tudi prostorske izvedbene pogoje na namestitve naprav na manj običajna mesta, kot so fasade in ograje balkonov »če so enotno oblikovani po celotni fasadi, pri čemer morajo biti barva, oblika, struktura in členitev usklajeni z zunanjo podobo objekta.« Torej se mora pri VSS postavitve naprav izvesti na podlagi enotne rešitve za celotno stavbo.

4.2.1.3 Posebnosti pri stavbah kulturne dediščine

Energetska prenova stavb kulturne dediščina ali v območju naselbinske dediščine je podrobneje obravnavana v poglavju 4.3.3. V tem poglavju želimo opozoriti na Priporočila za namestitve fotonapetostnih naprav na območjih stavbne in naselbinske dediščine⁵⁵ (Priporočila), ki dopolnjujejo vsebino Smernic za energetsko prenovalo stavb kulturne dediščine glede namestitve FN in podobnih naprav na območjih stavbne in naselbinske dediščine

Nameščanje naprav, tako FN kot tudi SSE, na stavbah ima pogosto velik vizualni učinek tako na stavbi kot v njeni okolici, saj se praviloma namestijo na strehe, vedno pogosteje tudi na fasade. Posebej to velja za stavbe, ki so varovane iz področja kulturne dediščine ali v območjih naselbinske dediščine, kjer se zahteva sodelovanje pristojnega Zavoda za varstvo kulturne dediščine. Ob odločitvi za namestitve naprav je zato potrebno pridobiti kulturnovarstvene pogoje in kulturnovarstveno soglasje na izbrano rešitev.

Prepogosto se namreč dogaja, da se namestitve naprav na stavbah kulturne dediščine ali v območjih naselbinske dediščine izvede nestrokovno in brez kulturnovarstvenega soglasja, kar lahko vodi do nepopravljive škode na kulturni dediščini.

Priporočila so tako »namenjena lastnikom stavb in investitorjem, saj vsebujejo informacije o morebitnih zahtevah in prilagoditvah, ki izhajajo iz varstva kulturne dediščine ter lastnosti stavbe in njene lokacije.« Poleg lastnikom stavb in investitorjem so namenjena tudi »strokovnjakom s področja varstva kulturne dediščine, arhitekturnega in urbanističnega načrtovanja ter gradbeništva kot vodilo pri njihovih strokovnih odločitvah.«

Priporočila so sicer informativne narave, kar pa ne zmanjšuje njihovega pomena kot strokovnega vodila pri odločitvah o izbiri in namestitvi naprav na pogosto najbolj izpostavljenih delih tako stavb kot tudi naselij.

⁵⁵ [Priporočila za namestitve fotonapetostnih naprav na območjih stavbne in naselbinske dediščine](#)



4.2.2 Gradbena zakonodaja, povezana s celovito energetske prenovo stavb

Z vidika gradbene zakonodaje je pri celoviti energetske prenovi stavbe ključno razlikovanje med vzdrževalnimi deli, manjšimi rekonstrukcijami in rekonstrukcijami. Vsaka od teh kategorij ima drugačne pravne zahteve, predvsem glede obveznosti pridobivanja gradbenega dovoljenja, priprave projektne dokumentacije ter preverjanja vplivov posega na bistvene zahteve za objekt. Medtem ko vzdrževalna dela ne zahtevajo upravnih postopkov, pomeni rekonstrukcija obveznost pridobitve gradbenega dovoljenja, kar bistveno vpliva na časovnico in organizacijo prenove.

Posebno pozornost je potrebno nameniti tudi manjšim rekonstrukcijam, pri katerih zakonodaja zahteva, da se ne sme poslabšati gradbeno tehničnih lastnosti objekta in ne sme ogroziti stabilnosti konstrukcije.

V nadaljevanju so predstavljene osnovne značilnosti posameznih vrst posegov v stavbo z vidika veljavne zakonodaje ter ključni vidiki, na katere morajo biti lastniki, projektanti in izvajalci pozorni pri načrtovanju in izvedbi celovite energetske prenove stavb. Podrobneje so posegi, ki se lahko v sklopu vzdrževalnih del ali manjše rekonstrukcije izvajajo, predstavljeni v Uredbi o razvrščanju objektov⁵⁶ ter v 4. poglavju Tehnične smernice o razvrščanju objektov (TSG-V-006: 2022)⁵⁷.

4.2.2.1 Vzdrževalna dela

Vzdrževanje objekta obsega dela, katerih namen je ohranitev njegove uporabnosti in vrednosti, izvedbo izboljšav v skladu z razvojem tehnike ter manjše inštalacijske preboje. Ta dela se lahko izvajajo brez pridobitve gradbenega dovoljenja in brez prijave začetka gradnje, vzdrževalna dela pa se lahko opravljajo le na obstoječem objektu, ki je bil zgrajen zakonito in ima vsa predpisana dovoljenja. Poseg v nosilno konstrukcijo z vzdrževalnimi deli ni dovoljen razen, če gre za izvedbo manjših inštalacijskih prebojev s premerom do 16 cm. Gabaritov objekta praviloma ni dovoljeno spreminjati, izjema so prilagoditve, ki so potrebne za izpolnjevanje bistvenih zahtev, na primer povečanje zunanjih dimenzij zaradi dodatne toplotne izolacije. Z izvedbo novih posegov se ne sme poslabšati gradbeno-tehničnega stanja objekta, saj lahko neustrezni inštalacijski preboji oslabijo nosilno konstrukcijo, napačno izbrani izolacijski materiali zmanjšajo požarno varnost, vgradnja zrakotesnih oken brez ustreznega prezračevanja pa povzroči nevarnost zastrupitev in druge škodljive posledice.

Dela ne smejo biti v nasprotju s PIA, prav tako pa mora investitor pridobiti soglasja ali druga dovoljenja, če je to določeno z drugimi predpisi (npr. za gradnjo v varovalnem pasu ceste, ali v varovanem območju – npr. kulturnovarstveno soglasje).

Vzdrževalna dela se izvedejo tako, da so izpolnjene bistvene in druge zahteve, ki veljajo v času spreminjanja objekta pri čemer se preverjanje izpolnjevanja teh zahtev omeji na tiste bistvene in druge zahteve, ki so predmet spreminjanja objekta. Poenostavljeno povedano pomeni, da se npr. pri prenovi fasade upošteva zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah in se tudi izvede ustrezen toplotni ovoj, pri čemer to vpliva tudi na požarno varnost, zato je treba pri tem upoštevati tudi Pravilnik o požarni varnosti v stavbah. Čeprav menjava fasade nima neposrednega vpliva na

⁵⁶ [Uredba o razvrščanju objektov](#), Uradni list RS, št. 96/22

⁵⁷ [Tehnična smernice o razvrščanju objektov \(TSG-V-006: 2022\)](#), Razvrščanje objektov



mehansko odpornost in stabilnost objekta, pa je ne glede na to, da zakon tega ne predpisuje, smiselno preveriti tudi samo stanje konstrukcije objekta in istočasno izvesti tudi statično sanacijo konstrukcije.

Pod vzdrževalna dela spadajo naslednji posegi:

- Dela v objektu: kot npr. pleskanje, popravilo ali zamenjava ometov in poda, popravilo ali zamenjava notranjega stavbnega pohištva, suhomontažna dela in izvedba ali odstranitev lahkih nenosilnih sten.
- Dela na ovoju objekta in zasteklitve: kot npr. prenova fasade, zunanjega stavbnega pohištva in strešne kritine pri čemer se s posegi bistveno ne sme odstopati od prvotne zasnove objekta. Med ta dela spadajo tudi vgradnja strešnih oken, zasteklitev lož, balkonov in zunanjih stopnišč, namestitev senčil, nepohodnega konzolnega nadstreška nad vhodom površine do 2 m².
- Vzdrževanje vgrajenih inštalacij in tehnoloških naprav, potrebnih za delovanje objekta: kot npr. popravilo ali zamenjava naprav in z njimi povezanih napeljav na električnih, telekomunikacijskih, strelovodnih, vodovodnih, kanalizacijskih, ogrevalnih in prezračevalnih ter dimovodnih sistemih. Med ta dela med drugim spada tudi popravilo ali zamenjava priključkov.
- Namestitev novih inštalacij in tehnoloških naprav, potrebnih za delovanje objekta: kot npr. namestitev novih naprav in z njimi povezanih napeljav za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, pripravo tople vode in razsvetljavo, tudi za izkoriščanje OVE in hranilnike energije, namestitev novih električnih in telekomunikacijskih napeljav in strelovodne zaščite ter vodovoda, kanalizacije, vključno s sistemi za shranjevanje in rabo padavin, in strojne opreme za delovanje objekta, namestitev dimniških tuljav.
- Dela v zvezi z vzdrževanjem zunanje ureditve objekta
- Manjša dela na konstrukcijskih elementih objekta: kot npr. vzdrževanje nosilnih konstrukcijskih elementov in manjši inštalacijski preboji konstrukcijskih elementov premera do 16 cm, ki ne zmanjšujejo bistveno njihove nosilnosti.⁵⁸

4.2.2.2 Manjša rekonstrukcija

Posegi, ki niso vzdrževanje objekta ali rekonstrukcija, so manjša rekonstrukcija. Predstavljajo izboljšavo ali zamenjavo več posameznih konstrukcijskih elementov, s katero se ne ogroža stabilnost konstrukcije. Manjša rekonstrukcija so tudi večji preboji konstrukcije, vgradnja dvigal v notranjosti objekta in manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta, ter prizidava zunanjega stopnišča ali dvigala, ki ne povezuje več kot treh etaž. Bistveno je, da se s posegi ne sme poslabšati gradbeno tehničnih lastnosti objekta prav tako pa se ne sme ogroziti stabilnosti konstrukcije.

Pomembno je razlikovati, da gre pri manjši rekonstrukciji za posege na delu objekta oziroma samo na posameznih konstrukcijskih elementih. Pri izboljšavi ali zamenjavi večine ali pa celo vseh konstrukcijskih elementov pa govorimo o rekonstrukciji objekta.

Manjša rekonstrukcija so med drugimi naslednja posamezna dela:

- statične ojačitve posameznega ali več posameznih konstrukcijskih elementov,

⁵⁸ Definicija in razlaga je povzeta in prirejena po Prostorskem informacijskem sistemu: <https://pis.eprstor.gov.si/pis/graditev-objektov/vzdrzevanje-objekta-in-manjsa-rekonstrukcija/vzdrzevalna-dela>



- zamenjava istovrstnih posameznih konstrukcijskih elementov, v katero spada na primer zamenjava ostrešja ali delov medetažne konstrukcije,
- dolbenje utorov in niš v nosilno konstrukcijo,
- izvedba odprt in večjih konstrukcijskih prebojev ter povečanje obstoječih odprt in objektu, ki ne presegajo ene tretjine površine posameznega konstrukcijskega elementa in niso širši od 2 m,
- povečanje obstoječih prebojev fasade stavbe do 2 m, pri čemer velikost povečanja odprtine ne sme presegati ene tretjine površine fasade.
- novi preboji fasade stavbe, če je ravnina fasade, na kateri se izvajajo preboji, od meje zemljišča drugega lastnika oddaljena več kot 2 m, pri čemer velikost novih prebojev ne presega ene tretjine površine fasade in noben preboj ni širši od 2 m,
- vgradnja dvigala v notranjosti objekta, s katerim se posega v nosilno konstrukcijo,
- manjše povečanje prostornine, ki ne poveča bruto tlorisne površine objekta, ter pomeni izvedbo posameznih konstrukcijskih elementov na objektu (npr. izvedba frčade, vsaj z dveh strani odprt nadstrešek na obstoječi pohodni strehi, dvig obodnega zidu pod poševno streho za višino horizontalne vezi za največ 0,3 m),
- prizidava nakladalnih ramp in klančin,
- izvedba nepohodnega konzolnega nadstreška površine do 6 m²,
- prizidava zunanjšega odprtega stopnišča ali dvigala, ki ne povezuje več kot treh etaž in je zunanji rob stopnišča ali dvigala oddaljen od sosednjega objekta drugega lastnika več kot 4 m.

Kot vzdrževalna dela se tudi manjša rekonstrukcija izvaja brez gradbenega dovoljenja, vendar pa je potrebno pred izvedbo pridobiti mnenje pooblaščenega strokovnjaka s področja gradbeništva, ki potrdi, da poseg gradbeno tehnične lastnosti objekta izboljšuje ali vsaj ne poslabšuje. Po izvedbi pa je vedno pridobiti pisno potrdilo pooblaščenega strokovnjaka s področja gradbeništva, da so izvedena dela ustrezna. V določenih primerih je potrebno pridobiti tudi soglasje občine glede skladnosti manjše rekonstrukcije s prostorskim aktom (npr. nadvišanje obodnega zidu pod poševno streho za največ 30 cm, izvedba frčade, nadstreška). Pri prizidavi zunanjšega odprtega stopnišča ali dvigala pa je potrebno poleg soglasja občine glede skladnosti manjše rekonstrukcije s prostorskim aktom pridobiti tudi mnenje pooblaščenega strokovnjaka s področja arhitekture.

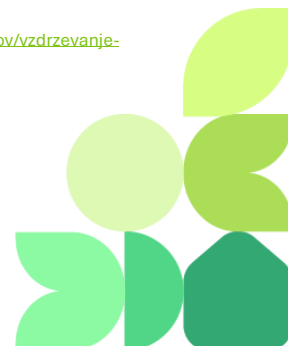
Investitor mora pridobiti soglasja ali druga dovoljenja, če je to določeno z drugimi predpisi (npr. za gradnjo v varovalnem pasu ceste, elektrovida..., ali v varovanem območju – npr. kulturnovarstveno soglasje). Pred izvedbo manjše rekonstrukcije v večstanovanjskih stavbah je potrebno pridobiti soglasja etažnih lastnikov v skladu s Stanovanjskim zakonom.⁵⁹

4.2.2.3 Rekonstrukcija

Rekonstrukcija po Gradbenem zakonu (GZ-1)⁶⁰ pomeni »spreminjanje tehničnih značilnosti obstoječega objekta, pri čemer se spreminjajo njegovi konstrukcijski elementi, zmožljivost ali izvedejo druge izboljšave, pri čemer se mora ohraniti vsaj del konstrukcijskih elementov obstoječega objekta, in se gabariti objekta praviloma ne povečajo, lahko pa se zmanjšajo.

⁵⁹ Definicija in razlaga je povzeta in prirejena po Prostorskem informacijskem sistemu: <https://pis.eprstor.gov.si/pis/graditev-objektov/vzdrzevanje-objekta-in-manjsa-rekonstrukcija/manjsa-rekonstrukcija>

⁶⁰ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8244>



Povečanje gabaritov je v okviru rekonstrukcije mogoče le zaradi usklajevanja z bistvenimi zahtevami, kot jih za objekte določajo predpisi, ki urejajo graditev. Rekonstrukcija je tudi takšna sprememba namembnosti, zaradi katere se objekt razvrsti v višjo vrsto zahtevnosti v skladu s predpisom, ki ureja razvrščanje objektov glede na zahtevnost gradnje.«

Z rekonstrukcijo se torej opredeljujejo gradbena dela:

- s katerimi se spremenijo tehnične značilnosti obstoječega objekta,
- s katerimi se bistveno posega v nosilno konstrukcijo objekta ali
- se spremeni njegova zmogljivost,

pri čemer pa se gabariti objekta ne povečajo. Povečanje gabaritov je v okviru rekonstrukcije mogoče le zaradi usklajevanja z bistvenimi zahtevami (npr. prizidava dvigala, klančine, statične utrditve, nove toplotne izolacije fasade...).

Za rekonstrukcijo zahtevnega, manj zahtevnega in nezahtevnega objekta je potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje in prijaviti začetek gradnje, uporabno dovoljenje pa je potrebno pridobiti za rekonstrukcijo zahtevnega in manj zahtevnega objekta.

Kot posebnost je določena nujna rekonstrukcija, ki je nujna za zmanjšanje ali odpravo posledic naravnih in drugih nesreč ter s katero se vzpostavi prejšnje stanje objekta, pri čemer se lega, gabariti, namembnost in zunanost objekta ne spremenijo in se z deli začne najpozneje v treh mesecih po naravni ali drugi nesreči. Za ta dela ni treba pridobiti gradbenega dovoljenja in se izvedejo le na podlagi prijave začetka gradnje. Po njihovi izvedbi je potrebno pridobiti uporabno dovoljenje⁶¹.

4.2.2.4 Potresna odpornost stavb

Pri energetske prenovi stavb je poleg izboljšanja toplotne učinkovitosti smiselno preveriti tudi obstoječo potresno odpornost stavbe. Morebitni posegi v konstrukcijo, kot so izvedba novih prebojev ali utorov lahko pomembno vplivajo na potresni odziv stavbe. Zato je treba ukrepe energetske prenovе načrtovati celovito ter jih uskladiti z zahtevami glede mehanske odpornosti in stabilnosti, da se zagotovi varno in trajnostno delovanje objekta tudi v primeru potresa oz. da se z energetske prenovo stavbe potresna varnost stavbe ne poslabša.

V našem okolju je bila večina stavb, ki jih je potrebno celovito energetske prenoviti zgrajena v obdobjih, ko so bili predpisi iz področja mehanske odpornosti in stabilnosti manj strogi od današnjih ali pa jih celo ni bilo. Tako so pri nas iz vidika potresne varnosti najbolj ogroženi objekti, »ki so bili zgrajeni na podlagi standardov, veljavnih do leta 1964, ko je bil v Republiki Sloveniji vpeljan prvi predpis za vzpostavitev potresno odporne gradnje. Od takrat je znanje stroke na področju potresnega inženirstva in seizmologije močno napredovalo. Leta 1981 je bil izdan nov predpis, ki je vključeval nekatere elemente sodobnih standardov za potresno odporno projektiranje objektov.⁶² Po letu 2008, ko so za projektiranje bili vpeljani evropski standardi Evrokod, pa pričakujemo, da so zgrajeni objekti potresno varni.

Starejše stavbe bi torej veljalo pred energetske sanacijo najprej potresno urediti, oziroma bi se v sklopu celovite energetske sanacije morala izvesti tudi statična sanacija, saj je po izvedbi

⁶¹ <https://pis.eprostor.gov.si/pis/graditev-objektov/o-graditvi-objektov/vrste-gradnje.html>

⁶² Resolucija o krepitevi potresne varnosti do leta 2050 »PREHITIMO POTRES« (ReKPV50)



posameznih energetskih ukrepov kasnejše konstrukcijske posege pogosto težje, dražje ali celo tehnično možno samo omejeno izvajati. Sočasno načrtovanje obeh sklopov ukrepov omogoča učinkovitejšo izvedbo del, zmanjšuje tveganje za nastanek novih konstrukcijskih pomanjkljivosti ter prispeva k večji varnosti in trajnosti prenovljene stavbe. Na ta način je mogoče zagotoviti, da izboljšana energetska učinkovitost stavbe ne bo dosežena na račun zmanjšanja njene potresne odpornosti, temveč bo prenova prispevala k celostnemu izboljšanju njenega delovanja.

Največ zahtev v zvezi s projektiranjem in izvedbo potresne utrditve stavb je opredeljenih v GZ-1 ter pripadajočih podzakonskih aktih. Potresna odpornost je uvrščena med prvo bistveno zahtevo za objekte (25. in 26. člen), njeno zagotavljanje pa je podrobneje določeno v Pravilniku o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov⁶³. Ta glede uporabe ustreznih standardov za izkazovanje skladnosti napotuje na Odredbo o seznamu standardov, kjer so v prilogi navedeni evropski standardi za projektiranje iz skupine Evrokod (SIST EN 1990 do SIST EN 1999). Upoštevanje navedenega normativnega okvira je ključno tudi pri načrtovanju in izvajanju energetske prenove stavb, saj je treba ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti uskladiti z zahtevami glede potresne odpornosti in mehanske stabilnosti objektov.

Ker so za obstoječe stavbe zahteve za potresno odpornost, ki jo je potrebno doseči v primeru večjega poseganja v nosilno konstrukcijo (izvedba rekonstrukcije), enake tistim za novogradnjo, je obseg utrditev pogosto stroškovno prevelik, trenutno veljavnih zahtev pa z utrditvami niti ni možno doseči za vse stavbe.

Pri prenovah GZ-1 omogoča izvedbo malih rekonstrukcij (3., 7. in 25. člen), s katerimi lahko izboljšamo potresno odpornost, čeprav ne nujno na zahtevani nivo za novogradnje oziroma (temeljite) rekonstrukcije.

Izpostaviti je težavnost posegov v VSS z namenom povečanja njihove mehanske odpornosti in stabilnosti zaradi (ne)doseganja zahtevanega deleža soglasja solastnikov za prenove oziroma rekonstrukcije na eni strani ter razpoložljivosti finančnih sredstev na drugi strani. Stvarnopravni zakonik⁶⁴ v 67. členu namreč določa, da je za posle, ki presegajo okvire rednega upravljanja, kar predstavlja tudi poseg v nosilno konstrukcijo stavbe, potrebno soglasje vseh solastnikov. Zahtevano soglasje vseh etažnih lastnikov pa natančneje opredeljuje SZ-1, ki v 29. členu znižuje na soglasje več kakor treh četrtin etažnih lastnikov glede na njihove solastniške deleže, hkrati pa opredeljuje, da je predmetno soglasje (75%) zahtevano za odločanje o gradbenih delih na skupnih delih večstanovanjske stavbe, za katera je treba pridobiti gradbeno dovoljenje v skladu z GZ-1. V primerih, ko 75% soglasje etažnih lastnikov ni doseženo, pa vendar se z deli, ki presegajo redno upravljanje stavbe, strinja več kot 50% idealnih deležev, lahko slednji sodišču predlagajo, da v nepravdnem postopku odloči o delih, ki presegajo okvire rednega upravljanja. Pri odločanju sodišče upošteva zlasti vrsto posla ter porazdelitev bremen, koristi in druge posledice za solastnike, ki s poslom niso soglašali, v primeru razpolaganja s celotno stvarjo pa tudi primernost višine odmene (nadomestila), ki jo prejmejo solastniki.

⁶³ [Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov](#). Uradni list RS, št. 101/05, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1

⁶⁴ [Stvarnopravni zakonik](#). Uradni list RS, št. 87/02, 91/13 in 23/20



4.2.2.5 Ukrepi pri celoviti energetske prenovi stavb iz vidika gradbene zakonodaje

Iz opisa posameznih vrst posegov v stavbo, kot jih opredeljuje veljavna zakonodaja, je razvidno, da se večina ukrepov, ki so sestavni del celovite energetske prenovne stavbe, praviloma lahko izvede v okviru vzdrževalnih del. Sem sodijo tako ukrepi na ovoju stavbe, kot so toplotna izolacija fasade, strehe in tal, zamenjava stavbnega pohištva ter izboljšave zrakotesnosti, kot tudi ukrepi na TSS, ki ne posegajo v nosilno konstrukcijo objekta in ne spreminjajo njegovih bistvenih lastnosti. Takšni posegi ne zahtevajo pridobitve gradbenega dovoljenja, vendar morajo biti kljub temu izvedeni skladno z veljavnimi predpisi in drugimi področnimi zahtevami.

Določeni ukrepi v okviru celovite energetske prenovne pa lahko sodijo v kategorijo manjših rekonstrukcij, kadar posegi presegajo okvir vzdrževalnih del. To velja v primerih, ko je npr. zaradi izvedbe novih TSS potrebno izvesti večje preboje ali utore v nosilni konstrukciji, ali kadar se zaradi izboljšanja bivalnih pogojev in zagotavljanja zadostne osončenosti povečujejo obstoječe odprtine v fasadi. V takšnih primerih je potrebno zagotoviti, da posegi ne poslabšajo drugih bistvenih zahtev objekta, zlasti mehanske odpornosti in stabilnosti, kar zahteva ustrezno tehnično presojo in projektno obravnavo.

Posebno problematiko pri energetske sanaciji predstavlja tudi potresna utrditev stavb, saj lahko posamezni energetske ukrepi vplivajo na porazdelitev mase, togost konstrukcije in s tem na njen potresni odziv. Dodajanje novih slojev na fasadi ali strehi (npr. FN, SSE), spremembe v razporeditvi odprtin ter lokalni posegi v nosilne elemente lahko ob neustrezni presoji zmanjšajo potresno odpornost objekta. Hkrati pa naknadna izvedba potresne utrditve po že zaključeni energetske prenovi pogosto zahteva odstranjevanje ali prilagajanje novo vgrajenih elementov, kar povečuje stroške in tehnično zahtevnost posega.

Celovita energetske prenova stavbe pogosto, zlasti v kombinaciji s potresno utrditvijo stavbe, doseže tudi raven rekonstrukcije, pri kateri je obvezna pridobitev gradbenega dovoljenja. To je zlasti pomembno pri obsežnejših posegih v konstrukcijo stavbe ali pri spremembah, ki vplivajo na njeno namembnost ali bistvene tehnične lastnosti. Zato je že v zgodnji fazi načrtovanja prenovne nujno pravilno razvrstiti predvidene ukrepe glede na njihovo zakonodajno opredelitev ter zagotoviti usklajeno načrtovanje energetske in konstrukcijske ukrepov.

4.2.3 Priprava projektne naloge in projektne dokumentacije za izvedbo gradnje

Uspešna izvedba celovite energetske prenovne stavbe je v veliki meri odvisna od kakovostne priprave projektne dokumentacije, zlasti PZI. Ključno izhodišče za njeno izdelavo je skrbno izdelana projektna naloga z jasno opredeljenimi cilji prenovne in obseg posegov. Zato so ključni zanesljivi in dovolj podrobni podatki o obstoječem stanju stavbe, vključno z njenimi konstrukcijskimi značilnostmi, energijskimi lastnostmi, tehničnimi sistemi in morebitnimi omejitvami. Le tako je mogoče zagotoviti, da je PZI strokovno ustrezen, izvedljiv in uresničljiv v praksi ter usklajen z zakonodajnimi zahtevami in prostorskimi omejitvami ter zastavljenimi cilji celovite energetske prenovne.



4.2.3.1 Projektna naloga

Enotnih, zavezujočih nacionalnih navodil v našem okolju nimamo. Obstajajo pa posamezni dokumenti, smernice in dobra praksa, iz katerih je mogoče izpeljati priporočeno strukturo in vsebino projektne naloge.

Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije (ZAPS) navaja, da je projektna naloga: »... pisni dokument, v katerem so zbrane naročnikove oziroma investitorjeve zahteve glede načrtovanja in izvedbe objekta.«⁶⁵ Nadalje določa, da naj projektno nalogo pripravi investitor, v koliko pa le-ta nima dovolj strokovnega znanja naj jo zanj pripravi projektant in posreduje investitorju v potrditev. Podobno kot ZAPS tudi Inženirska zbornica Slovenije (IZS) projektno nalogo določi kot: "pisni dokument, ki podaja naročnikove zahteve za projektiranje objekta."⁶⁶ Obe zbornici tudi navajata, da je potrjena projektna naloga osnova za pripravo ponudbe projektanta ter projektantske pogodbe.

Iz navedenega izhaja, da je dobro pripravljena projektna naloga zelo pomembna pri določitvi okvirov, ki jih mora PZI vsebovati z namenom, da se celovita energetska prenova stavbe izvede kakovostno in v predvidenem času.

V sklopu točke VEM se projektna naloga pripravi v Koraku 2 Po poti prenove. Del projektne naloge predstavlja tudi izbira tehničnih paketov prenove, kjer so določeni ukrepi, ki jih je pri pripravi projektne dokumentacije potrebno upoštevati.

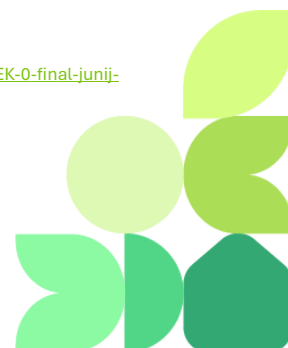
4.2.3.1.1 Struktura projektne naloge

Predlagana je struktura projektne naloge, ki naj bi vsebovala vse potrebne sestavine za pripravo kakovostne dokumentacije PZI.

- Osnovni podatki in izhodišča
 - Osnovni podatki o stavbi (ESS/VSS, leto gradnje, zasnova, konstrukcijski sistem, osnovni gabariti)
 - Pravni status (lastništvo, etažna lastnina)
 - Analiza obstoječega stanja (stanje ovoja stavbe, TSS, naprav in napeljav, energenti)
 - Omejitve (prostorske, konstrukcijske, finančne, organizacijsko-pravne)
- Cilji energetske prenove, ki morajo biti merljivi, a realni glede na tip in stanje stavbe
 - Opredeliti je potrebno raven prenove (npr. sNES, BES, vmesna stopnja)
 - Ali gre za enovito ali postopno prenovo
 - Določiti cilje glede rabe energije, emisij CO₂, bivalnega ugodja
- Tehnični okvir ukrepov
 - Morebitne omejitve glede konstrukcijske zasnove, požarne in električne varnosti, potresne odpornosti

⁶⁵ <https://zaps.si/poklicna-praksa/sklepanje-poslov/projektna-naloga/>

⁶⁶ Pravila stroke za pripravo projektne dokumentacije: <https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2024/IZS-PRAVILA-STROKE-ZVEZEK-0-final-junij-2024.pdf>



- Ukrepi na ovoju stavbe
 - Ukrepi na TSS
 - Stopnja rabe OVE
 - Faze izvedbe
 - Zahteve glede zrakotesnosti
 - Zahteve glede prezračevanja
 - Nivo regulacije in nadzora
- Finančni okvir ukrepov
 - Predvideti okvirne finančne razrede po fazah (ne natančnih cen)
 - Preučiti možnosti financiranja (lastna sredstva, krediti, povratne in nepovratne spodbude in drugi mehanizmi)
- Organizacijsko-pravni okvir ukrepov
 - Okvirna razvrstitev posegov (vzdrževanje / manjša rekonstrukcija / rekonstrukcija)
 - Soglasja
 - Pri VSS: ali gre za posege v skupne dele in naprave ali posamezne dele
 - Organizacija izvedbe prenove

4.2.3.2 Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje

PZI predstavlja ključno fazo pri pripravi celovite energetske prenove stavbe, saj natančno opredeli vse tehnične rešitve, detajle in zahteve, potrebne za pravilno in kakovostno izvedbo del. Pri celoviti energetski prenovi stavb je še posebej pomembno, da je PZI pripravljen celostno in usklajeno med vsemi strokami, saj imajo posamezni ukrepi na ovoju stavbe, TSS in pri rabi OVE medsebojni neposredni vpliv. Posebno pozornost je treba nameniti pravilnemu zaporedju ukrepov, obravnavi detajlov, zagotavljanju zrakotesnosti, ustreznosti toplotnega ugodja, morebitnim posegom v konstrukcijo, ohranjanju ali izboljšanju požarne varnosti ter skladnosti z veljavno zakonodajo.

V kolikor se predvideva postopnost izvedbe energetske prenove naj bo tudi projektna dokumentacija pripravljena na način, da je takšna izvedba mogoča (npr. popis del razdeljen glede na posamezne faze).

V nadaljevanju poglavja je predstavljena priporočena struktura PZI dokumentacije, kot naj bo obravnavana in uporabljena v okviru točke VEM.

4.2.3.2.1 Načrt arhitekture

Načrt se pripravi skladno s pravilniki za posamezno področje in s pravili stroke. Celovita energetska prenova stavbe je hkrati tudi priložnost za izboljšanje zasnove stavbe, zunanjšega videza, dostopnosti in drugih parametrov z namenom ohranja ali nadgradi identiteto stavbe in pripomore k izboljšanju podobe naselja in krajine oz. širšega grajenega okolja.

Spodnje točke so dodatne oporne točke, ki se nanašajo na področje načrta arhitekture.

- Tehnično poročilo (poleg obveznih sestavin naj vključuje tudi opis obstoječega stanja)



- Izračun toplotnih karakteristik obnovljenega konstrukcijskega sklopa, ki morajo dosegati ali presegati vrednosti navedene v Tabeli 6 Priloge 1 PURES 2022
- Izris obstoječega stanja (tlorisi etaž, prečni in vzdolžni prerez, fasade)
- Izris predvidenega stanja:
 - Tlorisi etaž v merilu 1:100 ali 1:50;
 - Prečni prerez v merilu 1: 100 ali 1:50;
 - Prikazi fasad s prikazom lokacije posameznega tipa toplotne izolacije (če je več tipov, npr. EPS, XPS, mineralna volna...) v merilu 1:100;
 - Barvna študija fasad v merilu 1:100 (ki mora biti skladna z morebitnimi zahtevami v občinskih izvedbenih aktih ali ZVKDS);
 - Prikazi fasadnih pasov v merilu 1:10 ali 1:20;
 - Detajli v merilu 1:5 ali 1:10 (npr. detajl okna, detajl podzidka...);
 - Pri večstanovanjskih stavbah:
 - prikaz možnih lokacij postavitve lokalnih prezračevalnih naprav in prebojev fasade za zajem/izpust zraka,
 - prikaz možnih lokacij postavitve zunanjih enot naprav za hlajenje.
- Zagotoviti neprekinjeno zrakotesno in toplotno ravnino
- Obravnavati je potrebno toplotne mostove
- Predvideti, v kolikor je mogoče, jaške in poti za razvode (lažje kasnejše prilagajanje in dostop za servis)

4.2.3.2.2 Načrt iz področja strojništva

Načrt se pripravi skladno s pravilniki za posamezno področje in s pravili stroke. Načrt strojnih inštalacij mora izhajati iz dejanskih in ciljnih toplotnih izgub stavbe po prenovi, predvidenega zaporedja ukrepov (ovoj → TSS) ter morebitne fazne izvedbe sistemov.

Spodnje točke so dodatne oporne točke, ki se nanašajo na področje načrta strojništva.

- Tehnično poročilo (poleg obveznih sestavin naj vključuje tudi opis obstoječega stanja TSS)
- Posebna pozornost je potrebna pri:
 - ponovnem izračunu potrebne moči ogrevanja in hlajenja
 - preprečevanju predimenzioniranih sistemov
 - uporabi nizkotemperaturnih ogrevalnih sistemov
 - prilagoditvi sistemov dejanski rabi in coniranju
- Rešitve naj vključujejo:
 - visoko učinkovite generatorje (TČ, kondenzacijski kotli, sistemi DO)
 - pripravo na morebitno prihodnjo zamenjavo energenta
 - možnost hibridnih sistemov v prehodnem obdobju
 - ustrezno hidravlično uravnoteženje sistema ogrevanja
 - pripravo na pasivno ali aktivno hlajenje
 - začasne rešitve v prehodnih fazah
 - postopno dograjevanje sistemov
 - kasnejšo zamenjavo generatorjev brez večjih posegov
 - združljivost vseh faz v končni rešitvi
- Posebnosti pri VSS:



- zmanjševanje toplotnih izgub v razvodu
 - cirkulacija s pametnim krmiljenjem
 - možnost izrabe OVE pri pripravi TSV (TČ, SSE)
- Mehansko prezračevanje z rekuperacijo toplote (centralno ali lokalno)
- Možnost coniranja in prilagoditve rabi
- Preveriti možnost namestitve hranilnike toplote v povezavi z rabo OVE pridobljenimi na stavbi
- Možnost daljinskega nadzora in optimizacije
- Podpora kazalniku SRI

4.2.3.2.3 Načrt iz področja elektrotehnike

Načrt se pripravi skladno s pravilniki za posamezno področje in s pravili stroke. Spodnje točke so dodatne oporne točke, ki se nanašajo na področje načrta elektrotehnike.

- Tehnično poročilo (poleg obveznih sestavin naj vključuje tudi opis obstoječega stanja sistemov)
- Preveritev in po potrebi povečanje priključne moči, ustrezno dimenzioniranje glavnega razdelilnika, rezervne kapacitete za prihodnje porabnike
- Predinštalacijo za priklop FN
- Predinštalacijo za kasnejšo vgradnjo hranilnika električne energije
- Merilne točke za spremljanje proizvodnje in porabe
- Predpripravo za samooskrbne ali skupnostne sheme (pri VSS)
- Podrobnejšo merilno strukturo (podštevci po sistemih ali stanovanjih)
- Ločene merilne točke za večje porabnike (TČ, prezračevanje, ...)
- Omogočiti centralno in lokalno regulacijo sistemov
- Zagotoviti združljivost med različnimi tehničnimi sistemi
- Izključno energijsko učinkovito razsvetljavo (LED)
- Tipala prisotnosti in dnevne svetlobe (zlasti v skupnih prostorih)
- Priprava kabelskih tras za polnilnice električnih vozil (EV) pri VSS

4.2.3.2.4 Požarna varnost

Potrebno je pridobiti mnenje projektanta požarne varnosti o ustreznosti izbire tipa in lokacije toplotne izolacije na fasadi stavbe in drugih delov stavbe, npr. požarna vrata in okna, protipožarne lopute in drugi elementi.

4.2.3.2.5 Dodatna priporočila pri pripravi projektne dokumentacije

- Izvedba energetskega pregleda za VSS
- Predvideti test zrakotesnosti (blower – door test)
- Priprava načrta obratovanja in vzdrževanja



Pri celoviti energetske prenovi stavb je izdelava celovitega projekta prenove ključnega pomena tudi v primerih, ko za posamezne ukrepe energetske prenove po veljavni zakonodaji ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja. Projektna dokumentacija namreč omogoča celovit strokovni pregled načrtovanih posegov in ima velik vpliv pri izpolnjevanju bistvenih zahtev za objekte, kot jih določa gradbena zakonodaja, ter k preverjanju skladnosti z veljavnimi PIA in drugimi tehničnimi predpisi. S tem se zmanjša tveganje neustreznih ali neusklajenih posegov, ki bi lahko dolgoročno negativno vplivali na varnost, trajnost in uporabnost stavbe.

Poseben pomen ima projekt celovite prenove tudi z vidika potresne odpornosti. V praksi se namreč izkazuje, da je stanje številnih obstoječih stavb v Sloveniji, zlasti starejšega stavbnega fonda, z vidika potresne odpornosti pogosto neustrezno. Energetska prenova, ki ne vključuje predhodne ali sočasne statične presoje, lahko v določenih primerih celo poslabša obstoječe stanje ali prikrije resne konstrukcijske pomanjkljivosti. Zato je smiselno, celo nujno potrebno, da se pred izvedbo energetskih ukrepov preveri tudi stanje nosilne konstrukcije ter po potrebi načrtuje in izvedejo vsaj osnovni utrditveni ukrepi, saj je mehanska odpornost in stabilnost ena izmed temeljnih bistvenih zahtev za objekte.

Nujna je tudi preveritev požarne in električne varnosti, stanje odvodnih in vodovodnih inštalacij ter tudi univerzalno dostopnost.

Celovit projekt prenove tako ne predstavlja zgolj formalnega dokumenta, temveč pomembno orodje za zaščito investitorja in njegove naložbe. Omogoča strokovno utemeljene odločitve, jasno opredelitev obsega del, odgovornosti udeležencev ter dolgoročno varno, zakonito in trajnostno izvedbo celovite energetske prenove stavbe.

4.2.4 Pogodbeni okviri celovite energetske prenove stavb

Pogodbeni odnosi pri celoviti energetske prenovi stavb predstavljajo pomemben del uspešne priprave in izvedbe prenove, saj določajo pravice, obveznosti in odgovornosti vseh vpletenih deležnikov. Temeljni pravni okvir za gradbeno pogodbo predstavlja Obligacijski zakonik, ki jo zaradi njene specifičnosti, razmero dolgega časa pogodbenega razmerja, velikega števila pogodbenih strank, velikih finančnih tveganj in daljšega časa za jamčevanja za napake gradbe, posebej ureja v XII. poglavju⁶⁷.

Poleg izvajalskih pogodb pa so za celovito energetsko prenovo stavbe enako pomembne tudi pogodbe med naročnikom in projektantom, ki urejajo pripravo projektne dokumentacije, projektantski nadzor ter morebitno sodelovanje projektanta v fazi izvedbe.

4.2.4.1 Pogodbeni modeli izvedbe

Izbira pogodbenega modela pri celoviti energetske prenovi stavb pomembno vpliva na razdelitev odgovornosti, tveganj in obveznosti med naročnikom in izvajalci. Različni modeli ponujajo različno stopnjo integracije, nadzora ter jamstev za doseganje energetskih ciljev, zato je njihova izbira strateška odločitev v zgodnji fazi projekta.

⁶⁷ Gradbena pogodba, poudarek na posebnih gradbenih uzancih, Janez Tomc, 2015, <https://revis.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=2450&lang=slv>



Klasični pogodbeni model, temelji na ločenih pogodbah za projektiranje, izvedbo del in strokovni nadzor. Naročnik v tem primeru sklepa pogodbo s projektantom, nato z izvajalcem gradbenih in inštalacijskih del ter ločeno še z nadzornikom. Takšen pristop naročniku omogoča večji neposreden nadzor nad izborom strokovnjakov (projektantov), rešitvami, detajli, posameznimi fazami. Hkrati pa to pomeni, da investitor prevzema večino tveganj, povezanih z usklajevanjem strokovnjakov, rešitev, pravočasnostjo ipd.⁶⁸

Integrirani model (t.i. Design & Build) združuje projektiranje in izvedbo v eni pogodbi, pri čemer en izvajalec prevzame odgovornost tako za tehnične rešitve kot za njihovo izvedbo. Takšen pristop praviloma omogoča boljšo usklajenost med posameznimi strokami, hitrejšo reševanje nepredvidenih situacij in manj tveganj za naročnika. Izvajalec ima večjo odgovornost za delovanje celotnega sistema, kar je še posebej pomembno pri celovitih energetskih prenovah, kjer je povezovanje ovojja stavbe, tehničnih sistemov in regulacije ključno za doseganje ciljev.⁶⁹

4.2.4.2 Predmet pogodbe

Pri celoviti energetski prenovi je predmet pogodbe pogosto opredeljen širše kot pri klasičnih gradbenih pogodbah. Poleg natančnega opisa tehničnih ukrepov na ovoju stavbe, TSS in rabi OVE mora pogodba jasno določiti tudi ciljne energetske kazalnike.⁷⁰ Ti lahko vključujejo letni prihranek energije, specifično rabo energije na kvadratni meter ter zmanjšanje emisij CO₂. Pomemben del predmeta pogodbe so tudi obratovalne zahteve, kot so doseganje ustrezne notranje temperature, kakovosti zraka in udobja uporabnikov, ter opredelitev obsega meritev in spremljanja delovanja po izvedbi.

4.2.4.3 Jamstva in garancije

Jamstva in garancije so eden ključnih elementov pogodbenih razmerij pri celoviti energetski prenovi. Energetsko jamstvo pomeni, da je v pogodbi določen minimalni dosegljivi prihranek energije, pri čemer so opredeljeni tudi mehanizmi sankcij ali finančnih kompenzacij v primeru nedoseganja dogovorjenih rezultatov⁷¹. Takšna jamstva so značilna predvsem za integrirane modele pogodbe.

Potrebno pa je upoštevati, da v okviru pogodbenega zagotavljanja prihrankov, slednjih ni mogoče vnaprej izračunati zgolj kot primerjavo med preteklimi stroški za energijo in stroški po izvedeni investiciji. Stroški za porabljeno energijo so namreč odvisni od vrste spremenljivk, ki niso odvisne od izvajalca ter kvalitete izvedenih ukrepov, npr.:

- cena energije,
- čas in namenska raba objekta,
- temperaturni primanjkljaj,
- dodatno izvedeni ukrepi,
- morebitni drugi dejavniki.

⁶⁸ <https://urbanistarchitecture.co.uk/traditional-vs-design-and-build/>

⁶⁹ <https://www.bcicentral.com/design-and-build-contract-vs-traditional-contracts/>

⁷⁰ Pogodbe o energetski učinkovitosti - Minimalne zahteve, SIST EN 17669:2023

⁷¹ <https://qualitee.eu/si/the-project/ees-definitions/>



Neupoštevanje teh dejavnikov pri izračunu dejanskih prihrankov bi lahko imelo za posledico, da bi izvajalec vse ukrepe ter storitve izvedel brez napak, pa do plačila vseeno ne bi bil upravičen ali obratno, da ukrepi izvajalca k prihrankom sploh ne bi prispevali.

Poleg energetskega jamstva morajo pogodbe vključevati tudi tehnične garancije, ki se nanašajo na posamezne sisteme in izvedbo del. To vključuje garancije za opremo, kot so TČ, prezračevalni sistemi in FN, garancije za kakovost izvedbe ter, kjer je relevantno, tudi garancije za doseženo zrakotesnost in pravilno delovanje celotnega sistema.

4.2.4.4 Plačilni mehanizmi

Plačilni mehanizmi morajo biti pri celoviti energetske prenovi stavb zasnovani tako, da so povezani z dejansko izvedbo in doseženimi rezultati. Pogosta je razdelitev plačil po fazah, na primer ločeno za projektiranje, izvedbo in zagon sistemov. V praksi se pogosto uporablja tudi zadržanje dela plačila do uspešno izvedenega obratovanja. Pri energetske pogodbeništvu so plačila neposredno vezana na izmerjene in verifisirane prihranke energije, kar dodatno spodbuja izvajalca k dolgoročno optimalnemu delovanju sistemov.⁷²

4.2.4.5 Merjenje in verifikacija

Merjenje in verifikacija doseženih prihrankov je nepogrešljiv del pogodbenega okvira celovite energetske prenovne stavb. Pogodba mora jasno določiti izhodiščno rabo energije stavbe, metodologijo verifikacije (npr. po protokolu International performance measurement and verification protocol- IPMVP⁷³) ter način obravnave vplivnih dejavnikov, kot so vremenske razmere, spremembe rabe stavbe ali števila uporabnikov. Sistem merjenja in verifikacije mora biti obvezna priloga pogodbe, saj le tako omogoča objektivno presojo uspešnosti prenovne.

4.2.4.6 Upravljanje tveganj

Celovita energetska prenova stavb vključuje več vrst tveganj, ki jih je treba pogodbeno jasno razdeliti. Tveganja, povezana s projektno rešitvijo, gradbeno izvedbo in delovanjem sistemov, so pri integriranih modelih praviloma v večji meri prenesena na izvajalca.⁷⁴ Investitor pa običajno nosi tveganja, povezana s spremembo rabe stavbe, neustrezno uporabo sistemov ter pogosto tudi s spremembami cen energije. Jasna razdelitev tveganj zmanjšuje možnost sporov in prispeva k stabilnemu izvajanju projekta.

4.2.4.7 Trajanje pogodbe

Pogodbe pri celoviti energetske prenovi praviloma zajemajo več faz in daljše časovno obdobje saj je potrebno v pogodbi zajeti tudi čas trajanja merjenja in verifikacije za kvantitativno ovrednotenje ciljnih energetskih kazalnikov, ki so bili določeni v pogodbi. V pogodbi morajo biti jasno določeni tudi roki, prehod odgovornosti med fazami ter pogoji za morebitno predčasno prekinitev pogodbe.

⁷² <https://www.petrol.si/poslovne-resitve/energetske-resitve/poslovni-modeli/energetsko-pogodbenistvo>

⁷³ <https://evo-world.org/en/products-services-mainmenu-en/protocols/ipmvp>

⁷⁴ Gradbena pogodba, poudarek na posebnih gradbenih uzancah, Janez Tomc, 2015



4.2.4.8 Skladnost z zakonodajo in razpisi

Pogodbeni okviri morajo biti v celoti skladni z veljavno zakonodajo, vključno z gradbenimi in energetskimi predpisi, ter z zahtevami razpisov za subvencije ali sofinanciranje, na primer Eko sklada ali evropskih programov. Pri projektih, ki se izvajajo v okviru javnega sektorja ali s pomočjo javnih sredstev, je potrebno upoštevati tudi pravila javnega naročanja. Skladnost z zakonodajo je pogoj za pravno varno in finančno vzdržno izvedbo celovite energetske prenove.

4.3 Finančni vidik paketov prenove

Izvedba celovite energetske prenove stavbe poleg tehnično ustrezno zasnovanih ukrepov zahteva tudi jasno opredeljeno in realno finančno konstrukcijo. Za večino lastnikov stavb finančni vidik predstavlja enega ključnih dejavnikov pri odločitvi o obsegu, zaporedju in časovnici prenove. Zato je smiselno, da so tehnični paketi prenove nadgrajeni s preglednimi in ciljno usmerjenimi finančnimi paketi, ki lastnikom omogočajo boljše razumevanje investicije ter lažje načrtovanje izvedbe posameznih ukrepov.

V tem poglavju so finančni paketi oblikovani po enakem principu kot tehnični paketi prenove. Posameznim tehničnim ukrepom so dodane razpoložljive finančne spodbude, predvsem sredstva Eko sklada, ki predstavljajo temeljni nacionalni mehanizem za sofinanciranje energetske prenove stavb. Na ta način je mogoče že v fazi načrtovanja oceniti, kateri del investicije je lahko pokrit z javnimi sredstvi ter kakšen lastni finančni vložek je potreben.

Poleg nacionalnih spodbud so na koncu poglavja vključene tudi lokalne spodbude in podporni ukrepi, ki jih zagotavljajo občine pilotnih mest Velenje, Kranj in Ljubljana. Te lahko dopolnjujejo državne sheme in v posameznih primerih pomembno vplivajo na ekonomsko upravičenost naložbe, zlasti pri specifičnih lokalnih ciljih, kot so zmanjševanje emisij, prenova starejšega stavbnega fonda ali spodbujanje rabe OVE.

Finančni paketi prenove so zato zasnovani kot praktično orodje, ki tehnične rešitve povezuje z dejanskimi možnostmi financiranja. Njihov namen ni zgolj prikaz razpoložljivih spodbud, temveč tudi podpora lastnikom pri razumevanju, kako je mogoče celovito energetsko prenovo izvesti postopno, fazno ali enovito, ob hkratnem optimalnem izkoriščanju razpoložljivih finančnih virov.

Finančni ukrepi pri VSS se nanašajo na skupne prostore in naprave. Kadar gre za možnost pridobitve spodbude za posamezno stanovanje (npr. za menjavo oken) je to posebej poudarjeno.

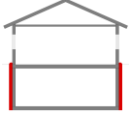
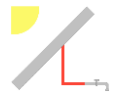
Tabela 6 prikazuje povezavo trenutnih finančnih spodbud Eko sklada s tehničnimi paketi pri ESS. Tabela 7 pa analogno prikazuje povezavo trenutnih finančnih spodbud Eko sklada s tehničnimi paketi pri VSS.



Tabela 6 Finančni paketi prenove ESS v povezavi s paketi iz tehničnega vidika

Ime paketa	Ukrepi	Razpoložljive finančne spodbude za izvedbo ukrepa
Bivalne navade	- pregled vseh porabnikov energije (elektrika, ogrevanje, topla voda) - mesečni pregled računov in porabe - zamenjava vseh žarnic z LED - ugašanje luči v praznih prostorih - senzorji gibanja na hodnikih, stopnišču, zunaj - redno odzračevanje radiatorjev - krajše tuširanje (20–30 % porabe vode) - izklop naprav iz stand-by (TV, modem, polnilci) - zamenjava najbolj potratnih aparatov ob okvari in izbira novih, ki so energetske varčni - izklop neuporabljenih sistemov - znižanje notranje temperature za 1 °C (5–7 % prihranka) - nočno znižanje temperature - nižja temperatura boilerja (npr. 55 °C) - izolacija cevovodov ogrevanja in sistema TSV - namestitev termostatskih ventilov na vse radiatorje - prilagoditev krivulje ogrevanja (če obstaja) - coniranje po etažah ali bivalnih sklopih - hidravlično uravnoteženje	
Brez prepiha	menjava oken in zunanjih vrat - menjava oken možna tudi po fazah (bivalna etaža najprej...)	- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	- tesnjenje prebojev, reg oz. fug - odprava netesnosti ovoja stavbe	
	izvedba mehanskega prezračevanja z rekuperacijo – ukrep je nujen del v paketu zaradi preprečevanja nastanka plesni	- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Topel dom	A - Izolacija strehe ali podstrešja (velike toplotne izgube skozi streho, tehnično preprosto, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)	- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25



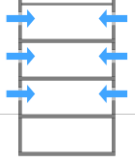
	B - Izolacija stropa nad neogrevano kletjo (izboljša bivalno ugodje (topla tla), tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	C – Tla na terenu		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	D – Toplotna izolacija sten v zemlji		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	E - Toplotna izolacija fasade		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Tehnika	dimenzioniranje sistema na zmanjšane potrebe po toplotni energiji		
	vgradnja kondenzacijskih kotlov		
	menjava radiatorjev		
	vgradnja hranilnika toplote		Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Čista energija	- predpriprava na uporabo OVE - priprava TSV na OVE (SSE)		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	vgradnja kotlov na biomaso v kombinaciji s SSE		Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24



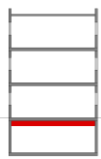
	• vgradnja TČ		• Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (energetska revščina) • Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Sonce	• namestitev FN (steha/fasada) in hranilnikov električne energije		• Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 • Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Pametni dom	• povezava naprav TSS in FN v celovit sistem za centralizirani in oddaljeni nadzor in upravljanje		
sNES+	• celovita skoraj ničenergijska prenova starejše ESS ali dvostanovanjske stavbe, ki ima vgrajeno napravo za samooskrbo z električno energijo		• Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 105SUB-sNESOB23



Tabela 7 Finančni paketi prenove VSS v povezavi s paketi iz tehničnega vidika

Ime paketa	Ukrepi	Razpoložljive finančne spodbude za izvedbo ukrepa
Bivalne navade	- imenovanje energetskega skrbnika bloka - določitev pravil delovanja skupnih sistemov (časovniki, urniki) - enostaven energetski pravilnik za skupne prostore (razsvetljava, ogrevanje skupnih prostorov...) - letni pregled rabe energije (elektrika, toplota) - zamenjava klasičnih žarnic z LED - senzorji gibanja na hodnikih in v kletih - odprava stalno prižganih luči - odprava pregrevanja skupnih prostorov - izolacija cevovodov ogrevanja in sistema TSV - zamenjava starih obtočnih črpalk z energetsko varčnimi (A-razred) - izklapljanje naprav v pripravljenosti (stand-by) - hitro ukrepanje ob odstopanjih - namestitve termostatskih ventilov na vse radiatorje - znižanje notranje temperature za 1 °C (5–7 % prihranka) - nočno znižanje temperature - nižja temperatura boilerja (npr. 55 °C) - prilagoditev krivulje ogrevanja (če obstaja) - hidravlično uravnoteženje	Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 124SUB-OBPO25 (nakup in vgradnja termostatskih ventilov, hidravlično uravnoteženje, toplotna izolacija cevovodov, nakup in vgradnja obtočne črpalke, centralna regulacija sistema)
Brez prepiha	menjava oken in zunanjih vrat	 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 (za stanovanje) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	- tesnjenje prebojev, reg oz. fug - odprava netesnosti ovoja stavbe	
	izvedba mehanskega prezračevanja z rekuperacijo (centralno ali lokalno po stanovanjih)	 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 114SUB-OB24 (za stanovanje) - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (za stanovanje - energetska revščina) - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Topel dom	A - Izolacija strehe ali podstrešja (velike toplotne izgube skozi streho, tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)	 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 124SUB-OBPO25 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25



	B - Izolacija stropa nad neogrevano kletjo (izboljša bivalno ugodje (topla tla za stanovanja v pritličju), tehnično preprost, ne vpliva na druge ukrepe, ne zahteva velikih posegov)		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 124SUB-OBPO25 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	C – Toplotna izolacija sten v kleti		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 124SUB-OBPO25 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
	D - Toplotna izolacija fasade		- Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 124SUB-OBPO25 - Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Tehnika	- dimenzioniranje sistema na zmanjšane potrebe po toplotni energiji - celovita prenova toplotne postaje		Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 120SUB-SOG24
	vgradnja kondenzacijskih kotlov		
	menjava radiatorjev		
	vgradnja hranilnika toplote		Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25
Čista energija	vgradnja kotlov na biomaso v kombinaciji s SSE		- Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv ZER 2024 (za stanovanje - energetska revščina) - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 120SUB-SOG24
	- predpriprava na uporabo OVE - priprava TSV na OVE (SSE ali TČ + hranilnik toplote)		- Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 120SUB-SOG24
Sonce	Namestitev skupne FN (steha/fasada) in hranilnikov električne energije		- Eko sklad: Kreditiranje okoljskih naložb - Javni poziv 86OB25 - Eko sklad: Nepovratne finančne spodbude - Javni poziv 120SUB-SOG24



Pametni dom

- povezava naprav TSS in FN v celovit sistem za centralizirani in oddaljeni nadzor in upravljanje



4.3.1 Finančne spodbude namenjene energetske prenovi stavb v pilotnih mestih

4.3.1.1 Mestna občina Ljubljana

V Mestni občini Ljubljana je poleg nacionalnih spodbud pomemben finančni mehanizem tudi program Ljubljana – moje mesto (LMM)⁷⁵, ki poteka že od leta 1989. Program je namenjen sofinanciranju obnove stavbnih lupin (pročelij in streh) na stavbah v zasebni lasti, predvsem na območjih z izrazito kulturno-zgodovinsko vrednostjo. Ob tem se sočasno urejajo tudi javne površine v neposredni okolici prenovljenih stavb, kar prispeva k celoviti podobi mestnega prostora.

Program temelji na javnih razpisih, na katere se prijavijo lastniki stavb. Izbrane projekte MOL podpira tako finančno kot tudi strokovno in postopkovno (usklajevanje z varstvom kulturne dediščine, izvedbeni postopki ipd.). Do leta 2025 je bilo v okviru programa obnovljenih približno 650 stavb, skupna vrednost izvedenih del pa je dosegla okoli 51 milijonov evrov, od tega je Mestna občina Ljubljana zagotovila 22,5 milijona evrov.

Višina sofinanciranja je odvisna od statusa in pomena stavbe:

- 50% upravičenih stroškov pri stavbah, razglašeni za arhitekturni spomenik,
- 33% upravičenih stroškov pri stavbah na območjih kulturnega spomenika ali pri objektih, predlaganih za razglasitev,
- 25% upravičenih stroškov pri drugih stavbah, izbranih na podlagi splošnih meril programa.

Pri investicijsko zahtevnejših projektih lahko občina določi tudi najvišji absolutni znesek sofinanciranja.

Z vidika finančnih paketov prenove program LMM predstavlja pomembno dopolnitev nacionalnim spodbudam, zlasti pri objektih z dediščinsko vrednostjo. Čeprav primarno ni namenjen energetske ukrepi, lahko obnova stavbne lupine pomembno prispeva k izboljšanju energetske učinkovitosti stavb ter hkrati zagotavlja ohranjanje kulturne dediščine in kakovosti urbanega prostora.

4.3.1.2 Mestna občina Kranj

V Mestni občini Kranj trenutno ni na voljo finančnih spodbud v okviru občinskih razpisov ali drugih lokalnih mehanizmov, ki bi bile namenjene podpori naložbam v OVE in ukrepe URE. To pomeni,

⁷⁵ <https://www.ljubljana.si/sl/ljubljana/urejena/urejanje-prostora/ljubljana-moje-mesto>



da mestna občina v tem trenutku ne zagotavlja nepovratnih sredstev, subvencij ali drugih oblik finančne pomoči za projekte energetskih sanacij. Posledično se morajo potencialni investitorji pri načrtovanju takšnih naložb zanašati predvsem na lastna sredstva ter državne razpise (Eko sklad) ter druge zunanje vire financiranja (komercialni krediti), če želijo uresničiti projekte na področju trajnostne energije in zmanjševanja rabe energije.

4.3.1.3 Mestna občina Velenje

Mestna občina Velenje aktivno spodbuja energetsko prenovo stavb prek specifičnih mehanizmov sofinanciranja, ki so razdeljeni na tri ključne sklope (TOP 1, TOP 2 in TOP 3). Ti ukrepi so del širšega prizadevanja za zmanjšanje porabe toplotne energije v občini.

V nadaljevanju so predstavljeni posamezni sklopi.

- **TOP 1: Sofinanciranje termostatskih ventilov⁷⁶**

Ta poziv je namenjen nakupu in vgradnji termostatskih ventilov ter hidravličnemu uravnoteženju ogrevalnih sistemov. Gre za osnovni ukrep za takojšnje izboljšanje energetske učinkovitosti posameznih stanovanj v VSS ali v ESS.

Do sedaj je občina za ta namen odobrila že 112 vlog, za kar je bilo namenjenih dobrih 18 tisoč evrov sredstev (do dne 04. 02. 2026)

- **TOP 2: Dodatna nagrada k sredstvom Eko sklada⁷⁷**

Največjo dodano vrednost za občane predstavlja ukrep TOP 2, ki deluje kot neposredna finančna nadgradnja državnih subvencij. Občikna pri tem ukrepu nastopa kot partner, ki še dodatno olajša investicijo tistim, ki so že prejeli sredstva Eko sklada. Upravičenci prejmejo dodatnih 30 % zneska, ki jim ga je že odobril Eko sklad za različne ukrepe, kot so:

- izolacija zunanjih sten, tal nad zunanjim zrakom ali zunanjih sten proti terenu,
- izolacija ravne strehe, poševne strehe ali stropa proti neogrevanemu prostoru/podstrešju,
- izolacija tal na terenu ali tal nad neogrevanim prostorom/kletjo,
- prezračevanje z vračanjem toplote odpadnega zraka,
- energetska obnova stavb pod kulturno-varstveno zaščito,
- zamenjava toplotne postaje ali vgradnja toplotne postaje za priklop na sistem daljinskega ogrevanja,
- optimizacija sistema ogrevanja (zajema nakup in vgradnjo termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje celotnega sistema ogrevanja).

Ta mehanizem je izjemno učinkovit, saj občini ni treba ponovno preverjati tehnične ustreznosti projektov, občanom pa znatno zniža lastni finančni vložek in skrajša čas vračanja investicije. Do 04. 02. 2026 je občina izplačala preko 102 tisoč evrov, v drugih številkah to pomeni, da je bilo energetsko saniranih 216 gospodinjstev, 4 vloge so trenutno v obdelavi. Rezultati kažejo, da je možno uspešno dopolnjevanje nacionalnih in lokalnih spodbud.

⁷⁶ <https://www.velenje.si/public-information/javni-poziv-za-dodelitev-subvencije-za-ukrep-zmanjsanja-porabe-toplotne-energije-za-fizicne-osebe-top-01-24/>

⁷⁷ <https://www.velenje.si/public-information/javni-poziv-top-02-24-za-dodelitev-subvencije-za-ukrep-zmanjsanja-porabe-toplotne-energije-za-fizicne-osebe-ki-so-odjemalci-distribucijskega-sistema-toplote-ali-zemeljskega-plina-v-obcini/>



- **TOP 3: Energetski pregledi in projektna dokumentacija⁷⁸**

Poziv, ki je bil pred kratkim zaprt, je bil namenjen upravnikom VSS za izvedbo energetskih pregledov in pripravo projektne dokumentacije za celovito prenovu VSS. Financiranje znaša do 90 % upravičenih stroškov. V postopek je vključenih 13 večstanovanjskih objektov, s skupno tlorisno površino 35.500 m². Priprava razširjenih energetskih pregledov in projektne dokumentacije za izvedbo energetskih prenov poteka v okviru energetskega programa za podnebno nevtralno Velenje (MOVEENERGY⁷⁹), ki je financiran iz evropskega mehanizma ELENA⁸⁰ (European Local Energy Assistance) in ga razpisuje Evropska investicijska banka.

V okviru TOP 3 je bilo razpisanih in dodeljenih 210.000,00 EUR proračunskih sredstev.

S temi ukrepi Mestna občina Velenje ne le zmanjšuje emisije toplogrednih plinov in porabo energije, temveč neposredno izboljšuje kakovost bivanja prebivalcev ter spodbuja dolgoročno trajnostno preobrazbo mesta. Hkrati krepi zavedanje o pomenu odgovornega ravnanja z naravnimi viri in spodbuja uporabo OVE. S tem se utrjuje tudi podoba mesta kot napredne in okoljsko ozaveščene skupnosti, ki aktivno soustvarja trajnostno prihodnost za sedanje in prihodnje generacije.

⁷⁸ https://www.velenje.si/app/uploads/2025/06/Ponovljeni-JP-TOP03_podpisan.pdf

⁷⁹ <https://www.velenje.si/projects/movenergy/>

⁸⁰ <https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetska-prenova-javnih-stavb/projekt-elena/>



5 Zaključek

Celovita energetska prenova stavbe nikakor ni enostavna naloga v smislu 'okna, izolacija, TČ', kar je žal prepogosto prisotno, ampak gre za mnogo bolj kompleksen proces, ki mora vključevati različne strokovnjake. Le-ti morajo biti strokovno vodeni, da se proces prenove zaključi z želenim rezultatom. To pomeni stavbo, ki je dolgoročno varna, energetske učinkovita, odporna na vremenske in druge dogodke ter prijetna, zdrava in udobna za bivanje. Vse to ob poudarjeni skrbi za okolje z URE v stavbi ter uporabo OVE za delovanje TSS.

Trenutno lahko lastniki poiščejo nasvet pri neodvisnih strokovnjakih, npr. članih svetovalne mreže ENSVET, ko pa bodo vzpostavljene občinske svetovalne točke VEM bo obseg ponujenih informacij še celovit(ejši).

Ta izroček ne predstavlja zgolj strokovne podlage za oblikovanje paketov celovite energetske prenove, temveč tudi osnovo za strukturirano komunikacijo z različnimi ciljnim skupinami, ki sodelujejo v procesu prenove stavb. Njegova vsebina bo uporabljena kot izhodišče za razvoj prilagojenih komunikacijskih in podpornih gradiv za dve ključni publiki: energetske svetovalce ter lastnike stavb.

Za energetske svetovalne mreže ENSVET bo dokument služil kot osrednji strokovni vir za pripravo poenostavljenih in praktično usmerjenih materialov pri čemer bi se zlasti lahko uporabili primeri ukrepov pri prenovi. Cilj je svetovalce opremiti z naborom orodij, ki jim bodo olajšala delo s končnimi strankami, povečala njihovo učinkovitost in predvsem poenotila kakovost svetovanja na nacionalni ravni. Iz vsebine dokumenta se lahko pripravijo zgoščeni povzetki tehničnih paketov prenove, ki bodo jasno predstavljali zaporedje ukrepov na ovoj stavbe, TSS in pri uporabi OVE za specifične tipologije stavb, zgrajenih v 60. in 80. letih. Ti materiali bi vključevali tudi praktične kontrolne liste, s pomočjo katerih bodo svetovalci skupaj s strankami lažje diagnosticirali stanje objekta in prepoznali najustreznejše ukrepe. Poudarek bo na vizualizaciji procesa prenove, npr. z grafičnim prikazom 'Poti prenove', ki bo lastnikom pomagal razumeti zapletenost postopka. Po drugi strani lahko grafični prikaz učinkovito pokaže razliko med postopno in celovito prenovi in težnji, da se z obema postopkoma prispe do enakega rezultata. S tem se lastnikom olajša proces odločanja. Poleg tehničnih vidikov se lahko izluščijo tudi ključni poudarki iz organizacijsko-pravnega dela dokumenta, s čimer bodo svetovalci lažje vodili stranke skozi postopke priprave projektne dokumentacije in seznanjanja z zakonodajnimi okviri.

Komunikacija, namenjena lastnikom stavb, bo zasnovana predvsem na ozaveščanju in prepoznavanju problema. Osrednji cilj je, da posamezniki v svojih domovih prepoznajo obstoječe izzive, kot so visoki stroški za energijo, neustrezno bivalno ugodje, težave z vlago in plesnijo ter nizek potencial za povečanje vrednosti nepremičnine. Komunikacija ne bo izhajala iz tehničnih rešitev, temveč iz vsakdanjih težav, s katerimi se soočajo. Uporabljale se bodo primerjave in vprašanja, ki spodbujajo k razmisleku, na primer: »Ali tudi vi vsako zimo plačujete visoke položnice za ogrevanje, pa vas kljub temu zebe?« ali »Ste opazili, da se v kotih sten pojavlja plesen?«. S pomočjo takšnega pristopa se bo lastnike spodbudilo, da prepoznajo simptome energetske neučinkovitosti in slabega stanja njihove stavbe. Sporočila bodo jasno poudarjala, da



za te težave obstajajo učinkovite rešitve in da je prvi korak k njihovem reševanju posvet s strokovnjakom.

Ključno sporočilo bo, da se za pomoč in neodvisen nasvet lahko obrnejo na mrežo energetskih svetovalcev, ki jim bodo znali svetovati glede najbolj optimalnih in finančno dostopnih rešitev za njihovo konkretno situacijo in seveda, da celovita energetska prenova ni zgolj tehnični poseg, temveč voden proces, pri katerem imajo strokovna podpora, pravilno zaporedje ukrepov in ustrezno načrtovanje odločilno vlogo. S tem se bo gradil most med prepoznanim problemom in razpoložljivo strokovno pomočjo, kar je ključnega pomena za spodbujanje odločitev za celovito energetske prenovi stavb.



6 Priloga A – Vpliv ukrepov prenove na energetske kazalnike stavbe

Priloga A prinaša podrobnejši prikaz stroškovne učinkovitosti različnih tehničnih paketov ukrepov celovite prenove. Paketi ukrepov so zasnovani tako, da vključujejo ukrepe za povečanje energijske učinkovitosti stavbe (kot na primer Tabela 8) kot ukrepe na TSS in glede izbire energentov (Tabela 9). Namen analize je prikaz stroškovne učinkovitosti na podlagi metode vrednotenje stroškov življenjskega cikla (LCC) stavbe, opredelitev območja stroškovnega optimuma paketov ukrepov celovite prenove in podrobna opredelitev izpolnjevanja minimalnih zahtev po pravilniku PURES.

Tabela 8 Matrika toplotnih prehodnosti različnih variant paketov ukrepov na toplotnem ovoju analizirane starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)

Variante ukrepov	Zunanja stena	Stenska konstrukcija 1	Stenska konstrukcija 2	Stenska konstrukcija 3	Stenska konstrukcija 4	Stenska konstrukcija 5	Stenska konstrukcija 6	Stenska konstrukcija 7	Streha	Strešna konstrukcija 1	Strešna konstrukcija 2	Strešna konstrukcija 3	Strešna konstrukcija 4	Strešna konstrukcija 5	Strešna konstrukcija 6	Strešna konstrukcija 7	Zrakotesnost
U (W/m ² K)	Ovoj	0,45	0,28	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12		0,30	0,20	0,18	0,15	0,13	0,10	0,08	n ₅₀
1	OO-1	●								●							2,0
2	OO-2		●								●						1,5
3	OO-3			●								●					1,0
4	OO-4				●								●				0,6
5	OO-5					●								●			0,6
6	OO-6						●								●		0,6
7	OO-7							●								●	0,6

Variante ukrepov	Tla	Talna konstrukcija 1	Talna konstrukcija 2	Talna konstrukcija 3	Talna konstrukcija 4	Talna konstrukcija 5	Talna konstrukcija 6	Talna konstrukcija 7	Okno	Okno z dvojno zasteklitvijo 1	Okno 2	Okno 3	Okno 4	Okno s trojno zasteklitvijo 5	Okno s trojno zasteklitvijo 6	Okno s trojno zasteklitvijo 7	Zrakotesnost
U (W/m ² K)	Ovoj	0,44	0,35	0,35	0,35	0,25	0,20	0,16		1,30	1,30	1,10	1,00	0,85	0,75	0,55	n ₅₀
1	OO-1	●								●							2,0
2	OO-2		●								●						1,5
3	OO-3			●								●					1,0
4	OO-4				●								●				0,6
5	OO-5					●								●			0,6
6	OO-6						●								●		0,6
7	OO-7							●								●	0,6



Tabela 9 Primer paketov ukrepov na TSS obstoječe večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)

Variante ukrepov na sistemih za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode ter za proizvodnjo energije iz OVE (v, na, ob stavbi) – pri obstoječih stavbah

Ogrevanje	TSV	Hlajenje	Prezračevanje	Izkoristek REK. (%)	FN	SSE
Kondenzacijski oljni kotel	Kondenzacijski oljni kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE
Kondenzacijski oljni kotel	Kondenzacijski oljni kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	Vakumski
Toplotna črpalka zrak-voda	Toplotna črpalka zrak-voda	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	NE
Toplotna črpalka zrak-voda	Toplotna črpalka zrak-voda	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE
Kotel na biomaso	Kotel na biomaso	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE
Kotel na biomaso	Kotel na biomaso	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	NE
Toplotna podpostaja	Toplotna podpostaja	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE
Kotel na biomaso	Kotel na biomaso	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	Vakumski
Kondenzacijski plinski kotel	Kondenzacijski plinski kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE
Kondenzacijski plinski kotel	Kondenzacijski plinski kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	Vakumski
Kondenzacijski oljni kotel	Kondenzacijski oljni kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	NE
Kondenzacijski plinski kotel	Kondenzacijski plinski kotel	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	NE
Toplotna podpostaja Sistem DO-1	Toplotna podpostaja	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	NE	NE
Toplotna podpostaja Sistem DO-1	Toplotna podpostaja	Hladilni sistem	Mehansko z REK	80%	Monokristalni silicij	NE

Diagrami v nadaljevanju prikazujejo različne pakete prenove tipske večstanovanjske stavbe iz 60. let (VSS 1960) z vidika stroškov (naložbe, vzdrževanja, zamenjav, obratovanja, energije, odstranitve in preostale vrednosti) v življenjskem ciklu stavbe (LCC) (pri predpostavljeni ekonomski življenjski dobi 30 let), ki jih izrazimo v neto sedanjih vrednostih (NSV) v EUR na enoto kondicionirane površine stavbe, pri čemer je vsak paket prenove prikazan v odvisnosti od neobnovljive primarne energije, ki jo stavba po prenovi izkazuje.

Pri predpostavljenih robnih pogojih (klimatski podatki za Ljubljano, diskontna stopnja 3%, makroekonomska analiza) lahko za obravnavani tipski primer starejše večstanovanjske stavbe (VSS 1960) razberemo, kateri tehnični paketi ukrepov prenove so v območju stroškovnega optimuma in kateri tudi izpolnjujejo minimalne (ROVE) zahteve pravilnika PURES 2022. Ob tem je treba izpostaviti, da so se minimalne zahteve s 1. 1. 2026 zaostriale (zahtevani delež pokritosti oskrbe z OVE se je s 50% povečal na 65%), kar ima za posledico, da nekateri do sedaj dopustni paketi celovite prenove stavbe po novih merilih pravilnika niso več sprejemljivi ali pa so sprejemljivi pogojno (neizpolnjevanje zahteve za delež OVE se kompenzira s zaostritvijo drugih zahtev). Prvi diagram (Slika 3) prikazuje pakete prenove VSS 1960 glede na izpolnjevanje minimalnih zahtev pravilnika PURES 2022, ki so veljale do konca leta 2025, v drugem diagramu (Slika 4) pa je analiza



posodobljena in se nanaša na nedavno zaostrene minimalne zahteve PURES, ki veljajo od 1. 1. 2026 dalje.

V grafu so tehnični paketi prenove, ki so skladni s PURES 2022, označeni s temno zeleno oznako, paketi, ki so sprejemljivi po kompenzaciji primanjkljaja deleža OVE z zaostritvijo drugih zahtev (dodatna toplotna zaščita za zmanjšanje skupne primarne energije) pa s svetlo zelenimi oznakami. Nekateri tehnični paketi ukrepov celovite prenove niso dopustni po PURES 2022, čeprav izpolnjujejo merila glede na primarno energijo, a morda ne zadoščajo kriterijem energijske učinkovitosti stavbnega ovoja oziroma ne izpolnjujejo katere od drugih zahtev pravilnika.

Tretji diagram (Slika 5) za lažjo berljivost prvih dveh slik (Slika 3 in 4) izpostavlja uporabljene TSS in oskrbo z energijo pri posameznem tehničnem paketu prenove.

Na koncu sta prikazana še diagrama LCC za isto večstanovanjsko stavbo VSS 1960 vendar v pilotnih mestih Kranj in Velenje (Slika 6 in Slika 7). Kranj ima nižje povprečne letne temperature od Ljubljane, zato je potrebna toplota za ogrevanje za približno 5% večja. Velenje je glede na klimatske podatke vmes med Ljubljano in Kranjem.

Klimatski ARSO Ljubljana Bežigrad

X: 102485 Y: 462500

X	Y	Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	Konec kurilne sezone (zaporedni dan)	Temperaturni primanjkljaj (Kdan)	Jan_T (°C)	Feb_T (°C)	Mar_T (°C)	Apr_T (°C)	Maj_T (°C)	Jun_T (°C)	Jul_T (°C)	Avg_T (°C)	Sep_T (°C)	Okt_T (°C)	Nov_T (°C)	Dec_T (°C)	Povprečna letna temperatura (°C)	Projektna T (°C)	Energija sevanja (kWh/m ²)
102500	462500	270	135	3300	-1	1	6	10	15	18	20	19	15	10	4	1	9,9	-13	1121

Klimatski podatki ARSO Kranj

X: 121852 Y: 450689

X	Y	Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	Konec kurilne sezone (zaporedni dan)	Temperaturni primanjkljaj (Kdan)	Jan_T (°C)	Feb_T (°C)	Mar_T (°C)	Apr_T (°C)	Maj_T (°C)	Jun_T (°C)	Jul_T (°C)	Avg_T (°C)	Sep_T (°C)	Okt_T (°C)	Nov_T (°C)	Dec_T (°C)	Povprečna letna temperatura (°C)	Projektna T (°C)	Energija sevanja (kWh/m ²)
121500	450500	260	140	3500	-1	1	5	9	14	17	19	19	15	9	4	0	9,3	-13	1111

Klimatski podatki ARSO Velenje

X: 135691 Y: 508805

X	Y	Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	Konec kurilne sezone (zaporedni dan)	Temperaturni primanjkljaj (Kdan)	Jan_T (°C)	Feb_T (°C)	Mar_T (°C)	Apr_T (°C)	Maj_T (°C)	Jun_T (°C)	Jul_T (°C)	Avg_T (°C)	Sep_T (°C)	Okt_T (°C)	Nov_T (°C)	Dec_T (°C)	Povprečna letna temperatura (°C)	Projektna T (°C)	Energija sevanja (kWh/m ²)
135500	508500	260	145	3300	-1	1	5	9	14	17	19	18	15	9	4	0	9,2	-10	1151

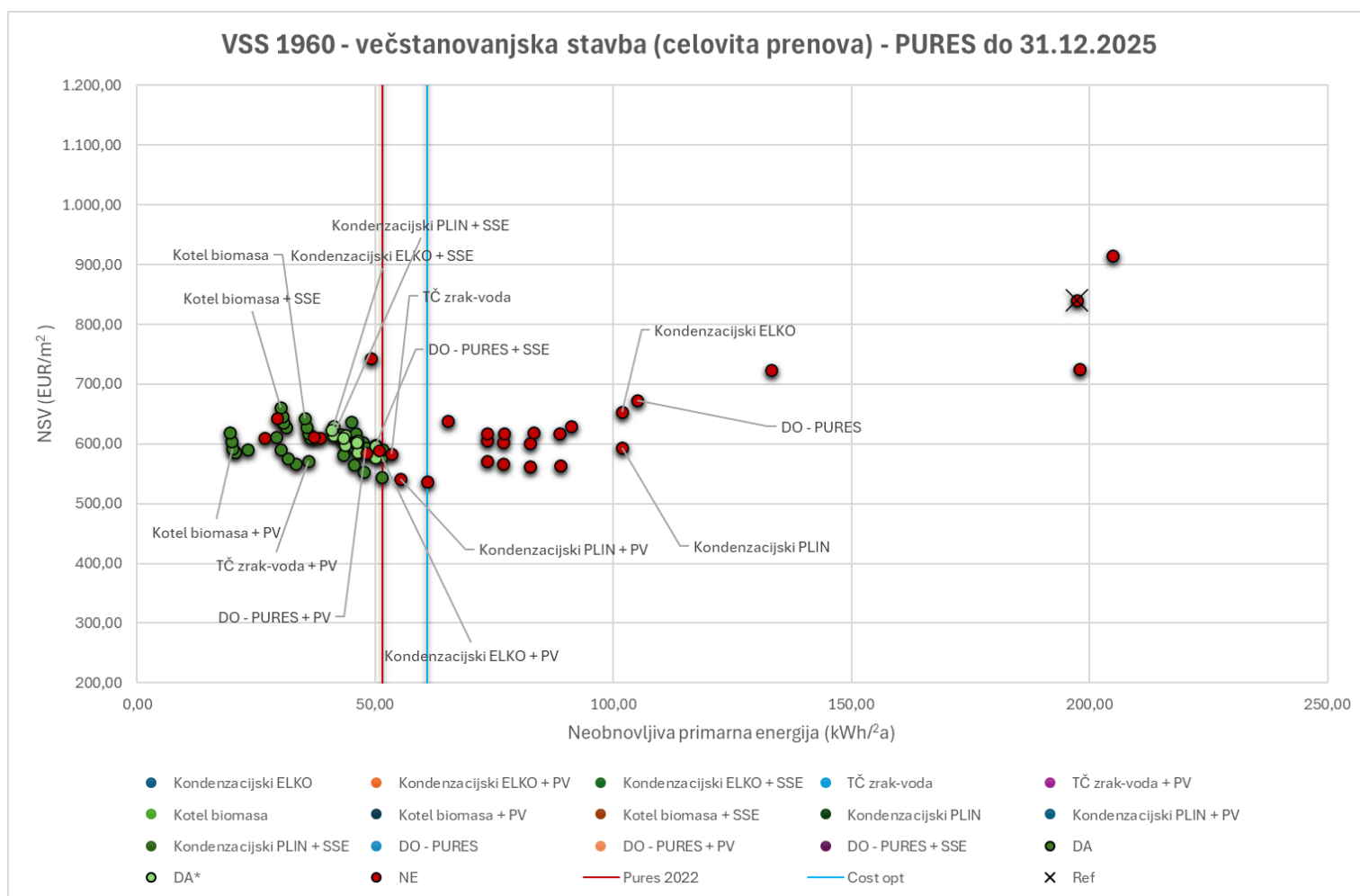


V primerih pilotnih mest Ljubljana, Kranj in Velenje so pri analizi paketov ukrepov upoštevani lokalno specifični primarni faktorji sistema daljinskega ogrevanja po podatkih, ki jih je Agencija RS za energijo objavila (decembra 2025) za leto 2024. Razlike pri faktorjih primarne energije lahko vplivajo na prikazano stroškovno učinkovitost paketov ukrepov v pilotnih mestih in na doseženo zmanjšanje primarne energije ob celoviti prenovi s preходом na sistem učinkovitega daljinskega ogrevanja.

Tabela 10 Faktorji primarne energije za distribucijske sisteme daljinskega ogrevanja v pilotnih mestih Ljubljana, Kranj in Velenje. (Vir: Agencija RS za energijo, 2025)

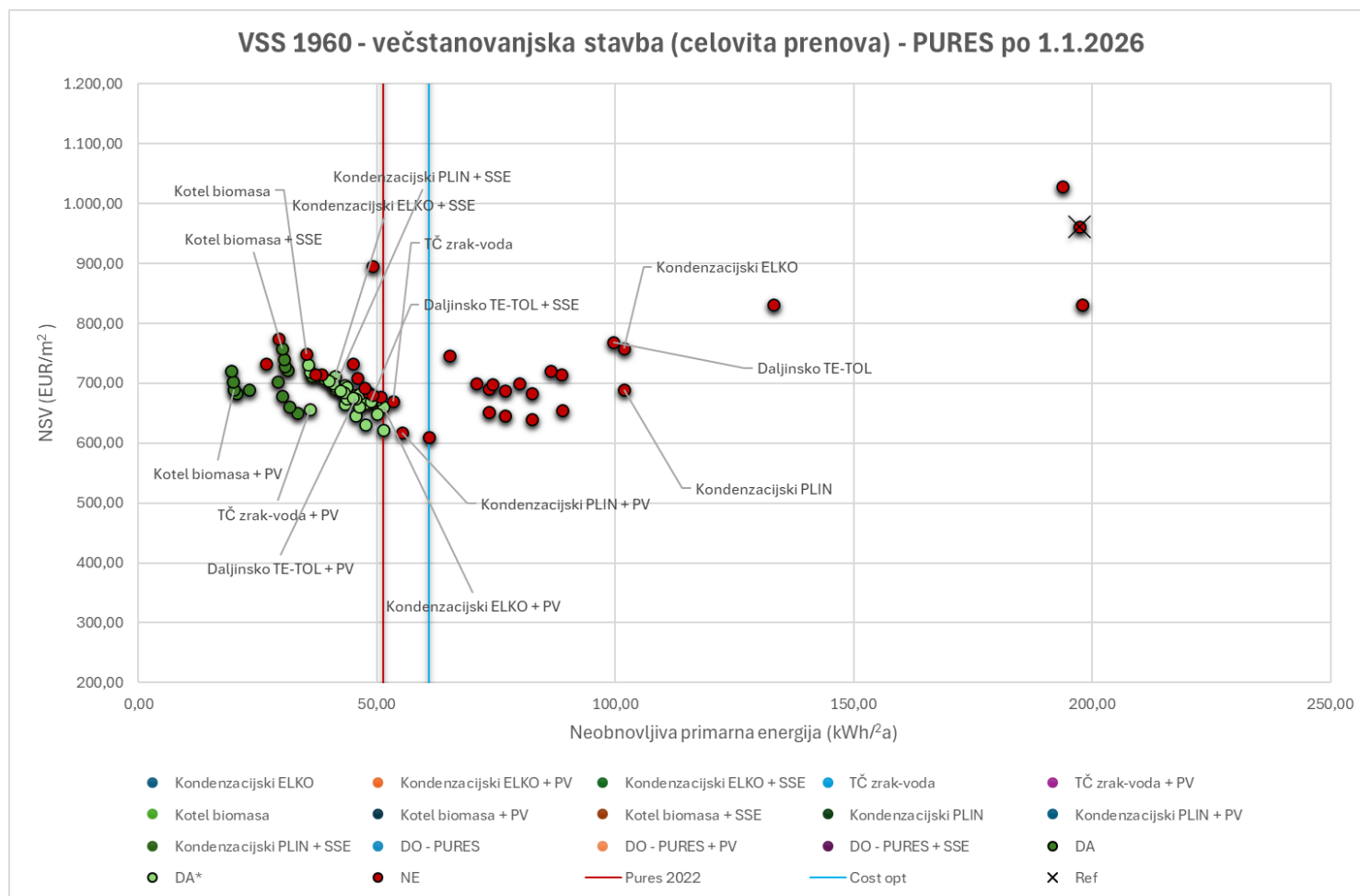
Distribucijski sistem DO	Faktor primarne energije - skupni (fPS) (-)	Faktor primarne energije – obnovljivi del (fPOVE) (-)	Faktor primarne energije – neobnovljivi del (fnPOVE) (-)
SDO Ljubljana	1,119	0,146	0,973
SDO ZGK ISKRA, Kranj	1,399	0,015	1,385
SDO Šaleške doline	0,749	0,019	0,730





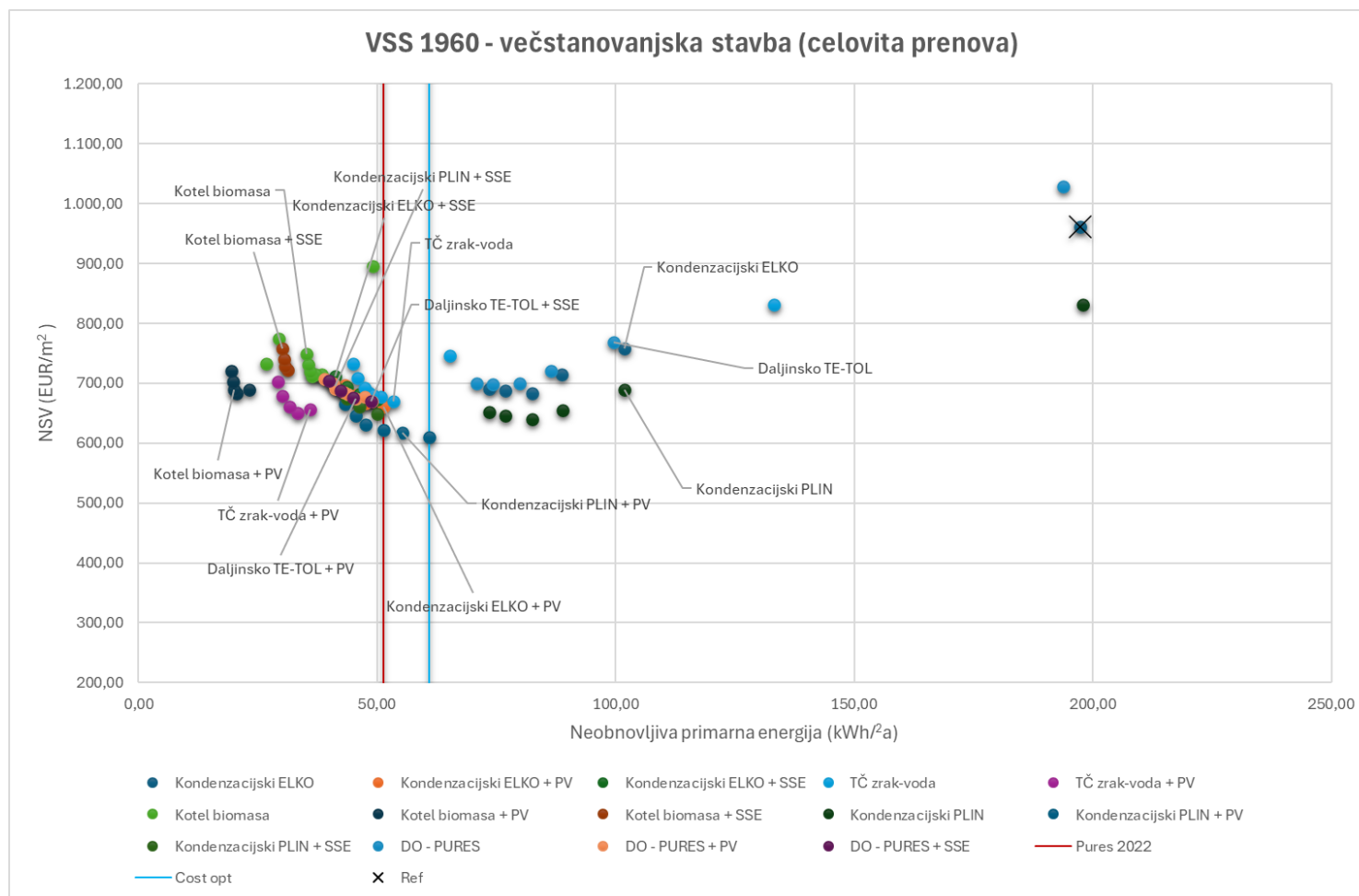
Slika 3 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) glede na minimalne zahteve PURES 2022 v veljavi do 31. 12. 2025 (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb" in GI ZRMK, 2024)



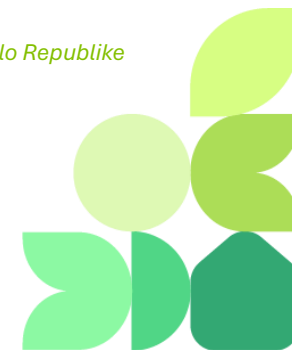


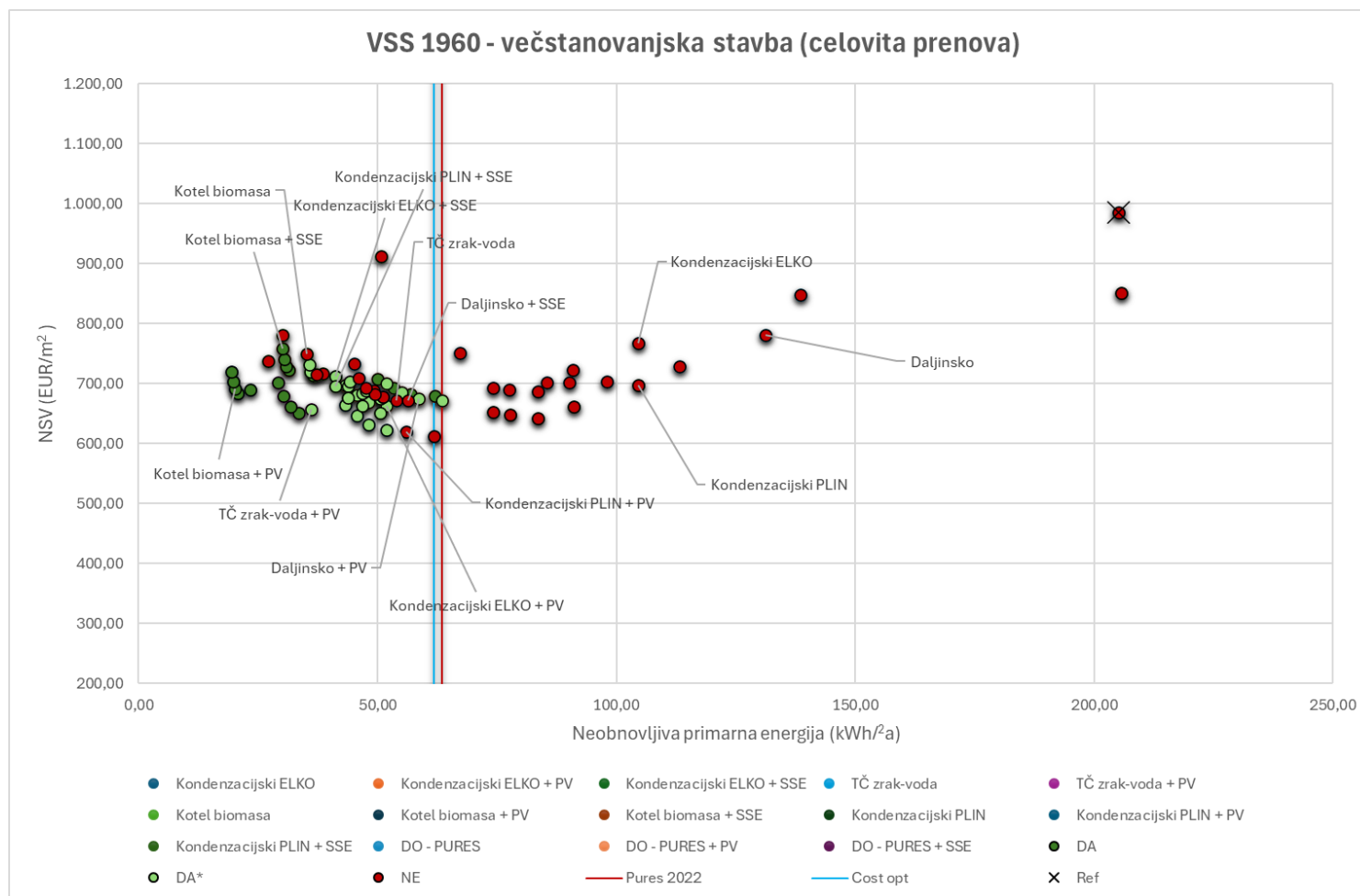
Slika 4 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GI ZRMK, 2026)





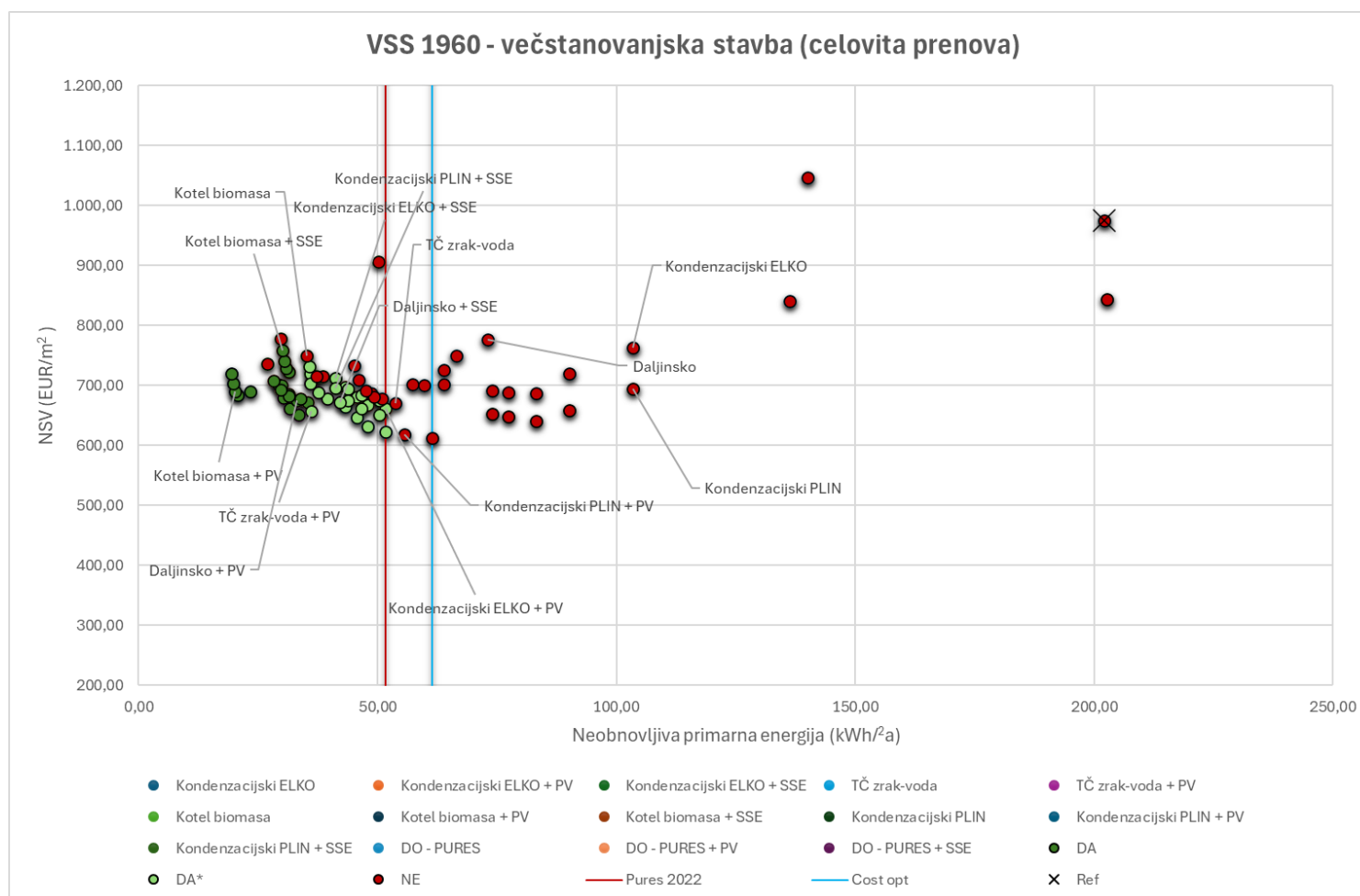
Slika 5 Prikaz uporabljenih tehnologij (ovoj, TSS) in energentov v obravnavanih paketih celovite prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Ljubljana) (Vir: Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb" in GI ZRMK, 2024)





Slika 6 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Kranj) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GI ZRMK, 2026)





Slika 7 Stroškovna učinkovitost paketov ukrepov celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe VSS 1960 (Velenje) glede na minimalne zahteve PURES 2022, ki so stopile v veljavo po 1. 1. 2026 (Vir: GIZRMK, 2026)

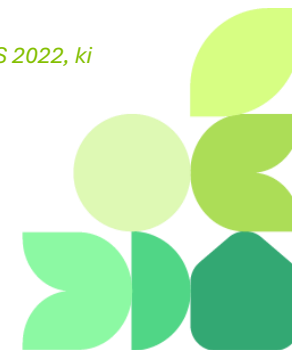


Tabela 11 predstavlja različne tehnične pakete celovite energetske prenove starejše večstanovanjske stavbe (VSS 1960). Izhodiščni (referenčni) primer je energetska zasnova stavbe pred kakršno koli prenovo, skladno s tipskimi stavbami glede na izbrano časovno obdobje izgradnje. Tabela 2 v poglavju 3.2 podrobneje predstavlja referenčno stavbo. Za vsakega od prikazanih paketov ukrepov prenove je torej navedeno:

- Opis sistema in energenta
- Prezračevanje (naravno ali mehansko z rekuperacijo (učinkovitost rekuperacije))
- PV-naprava za samooskrbo (predpostavljena je možnost shranjevanja viškov proizvedene elektrike za samooskrbo)
- SSE – površina sprejemnikov sončne energije
- Šifra sistema in ovoja – je govoreča šifra, ki ob uporabi legende (Tabela 8 in Tabela 9 v prilogi A) omogoča, da razberemo uporabljene TSS in raven toplotne zaščite ovoja
- Potreba po energiji zajema računsko določeno potrebno toploto za ogrevanje (primerjamo jo lahko s prvim kazalnikom na računski energetska izkaznici, ki je predstavljen tudi z energetskim razredom) in potrebo po hlajenju za vzdrževanje predpisane ravni toplotnega ugodja v stanovanjskih prostorih
- Raba energije je energija, ki jo porabijo TSS za namen pokrivanja energetskih potreb po ogrevanju, pripravi tople sanitarne vode, delovanju naprav za prezračevanje, hlajenju in razsvetljavi (podatki so primerljivi z razčlenjeno dovedeno energijo na drugi strani računske energetske izkaznice)
- Dobavljena energija glede na vir je prikaz energije, ki jo dovajamo v TSS, glede na uporabljene energente (tudi ti podatki so primerljivi z razčlenjeno dovedeno energijo po energentih, prav tako prikazno na drugi strani računske energetske izkaznice)
- Neobnovljiva primarna energija je računsko določena glede na dovedeno energijo po energentih, pri čemer je upoštevan tudi za energent specifičen faktor primarne energije za neobnovljivi del (fnPOVE).
- Zmanjšanje neobnovljive primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo je razmerje med neobnovljivo primarno energijo za obravnavani paket ukrepov celovite energetske prenove in neobnovljivo primarno energijo za referenčno stavbo (to je za izhodiščno neprenovljeno stanje). Večji kot je odstotek zmanjšanja, bolj učinkovit je tehnični paket ukrepov celovite energetske prenove pri obravnavani stavbi.
- Obravnavani paketi ukrepov celovite energetske prenove so v osnovi analizirani za VSS v Ljubljani, pri čemer so rezultati z odstopanji do največ 5% uporabni tudi za drugi dve pilotni mesti – Kranj in Velenje. V zadnjem delu tabele so podani paketi ukrepov, kjer je energent iz sistema daljinskega ogrevanja, ki pa ima krajevno specifične podatke o faktorjih primarne energije, posledično pa se nekoliko razlikuje tudi neobnovljiva primarna energija in dosežen odstotek njenega zmanjšanja glede na izhodiščno (referenčno) stanje neobnovljene stavbe.
- Matriko je lahko koristno uporabljamo kot pomoč pri svetovanju v točki VEM, s pridržkom, da je treba lastnike stavbe opozoriti, da gre za stavbo tipske geometrije s privzetimi gradbenofizikalnimi lastnostmi, TSS in energenti, da je predpostavljen tudi standardni profil uporabe stavbe. Vse to je pri stavbi obravnavani v točki VEM lahko odraz dejanskega stanja, kar vpliva na izhodišče za primerjavo. Zato so za konkretno stavbo lahko energijski prihranki tudi nekoliko drugačni, vendarle pa je ta prikaz lahko koristna informacija pri svetovanju in odločanju za nadaljnje korake v smeri priprave končnega scenarija za celovito prenovo.



Tabela 11 Matrika paketov ukrepov celovite energetske prenove tipske večstanovanjske stavbe VSS 1960 s prikazom doseženih energijskih prihrankov (Vir: GI ZRMK, 2026, po metodologiji "Poročilo Republike Slovenije Evropski komisiji o določitvi "stroškovno optimalnih ravni za minimalne zahteve glede učinkovitosti stavb in elementov stavb", 2024)



Št.	 VSS (1960) - Ljubljana (Kranj, Velenje) Paketi ukrepov celovite energetske prenove							potreba po energiji		raba energije					dobavljena energija glede na vir					Neobnovljivi va primarna energija	Zmanjšanje neobnovljive primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo
	Šifra	Opis	Prezračevanje	PV	SSE	Šifra	Šifra	za ogrevanje	za hlajenje	ogrevanje	topla sanitarna voda	prezračevanje	hlajenje	razsvetljava	zemeljski plin	kurilno olje	električna energija	biomasa	daljinsko ogrevanje		
721	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-0	OO-0	134,1	0	138,9	32,7	0	0,1	5,1	0	169,7	7,1	0	0	197,4	0%
722	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-1	OO-1	54,3	0,6	51,7	32,7	0	0,4	5,1	0	82,9	7	0	0	101,8	48%
723	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-2	OO-2	42,8	1	39,7	32,7	0	0,6	5,1	0	71,1	7,1	0	0	88,8	55%
724	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S10-3	OO-2	22	0,7	19	32,7	11,2	0,5	5,1	0	50,6	17,9	0	0	82,6	58%
725	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S10-4	OO-3	16,6	0,8	13,8	32,7	11,2	0,6	5,1	0	45,4	18	0	0	76,9	61%
726	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S10-5	OO-4	13,3	1	10,7	32,7	11,2	0,7	5,1	0	42,4	18	0	0	73,6	63%
727	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	42	0	S10-6	OO-4	13,3	1	10,7	32,7	11,2	0,7	5,1	0	42,4	3,1	0	0	51,3	74%
728	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	40	0	S10-7	OO-5	9,4	1,3	7,1	32,7	11,2	0,7	5,1	0	38,8	3,3	0	0	47,7	76%
729	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	38	0	S10-8	OO-6	6,6	1,5	4,6	32,7	11,2	0,9	5,1	0	36,5	3,6	0	0	45,5	77%
730	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	37	0	S10-9	OO-7	3,5	2	2,9	32,7	11,2	1,2	5,1	0	34	3,8	0	0	43,2	78%
731	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S10-10	OO-4	13,3	1	10,9	32,1	11,2	0,6	5,1	0	21,4	17,7	0	0	50	75%
732	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S10-11	OO-5	9,4	1,3	7,3	32,1	11,2	0,9	5,1	0	17,8	17,8	0	0	46,4	76%
733	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S10-12	OO-6	6,6	1,5	4,8	32,1	11,2	0,9	5,1	0	15,4	17,8	0	0	43,6	78%
734	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S10-13	OO-7	3,5	2	2,2	32,1	11,2	1,1	5,1	0	12,9	18	0	0	41,2	79%
735	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	naravno	0	0	S20-0	OO-0	134,1	0	151	31,4	0	0,1	5,1	0	0	88,8	0	0	133,1	33%
736	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	naravno	0	0	S20-1	OO-1	54,3	0,6	53,7	31,4	0	0,4	5,1	0	0	43,5	0	0	65,3	67%
737	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	naravno	0	0	S20-2	OO-2	42,8	1	42,4	31,4	0	0,5	5,1	0	0	32,1	0	0	48,1	76%
738	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-3	OO-2	22	0,7	20,1	31,4	11,2	0,4	5,1	0	0	35,7	0	0	53,5	73%
739	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-4	OO-3	16,6	0,8	14,6	31,4	11,2	0,5	5,1	0	0	33,8	0	0	50,7	74%
740	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	15	0	S20-5	OO-4	13,3	1	11,2	31,4	11,2	0,6	5,1	0	0	23,9	0	0	35,9	82%
741	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-6	OO-4	13,3	1	11,2	31,4	11,2	0,6	5,1	0	0	32,7	0	0	49,1	75%
742	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-7	OO-5	9,4	1,3	7,4	31,4	11,2	0,8	5,1	0	0	31,6	0	0	47,4	76%
743	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-8	OO-6	6,6	1,5	5	31,4	11,2	0,8	5,1	0	0	30,7	0	0	46	77%
744	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	0	0	S20-9	OO-7	3,5	2	2,1	31,4	11,2	1,1	5,1	0	0	30	0	0	45	77%
745	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	18	0	S20-10	OO-4	13,3	1	11,2	31,4	11,2	0,6	5,1	0	0	22,2	0	0	33,3	83%
746	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	18	0	S20-11	OO-5	9,4	1,3	7,4	31,4	11,2	0,8	5,1	0	0	21	0	0	31,6	84%
747	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	18	0	S20-12	OO-6	6,6	1,5	5	31,4	11,2	0,8	5,1	0	0	20,1	0	0	30,2	85%
748	VSS 1960	Toplotna črpalka zrak-voda	Meh z REK (80%)	18	0	S20-13	OO-7	3,5	2	2,1	31,4	11,2	1,1	5,1	0	0	19,5	0	0	29,2	85%
749	VSS 1960	Kotel na biomaso	naravno	0	0	S30-0	OO-0	134,1	0	155,4	35,8	0	0,1	5,1	0	0	7,6	188,9	0	49,2	75%
750	VSS 1960	Kotel na biomaso	naravno	0	0	S30-1	OO-1	54,3	0,6	58,5	35,8	0	0,5	5,1	0	0	7,3	92,7	0	29,4	85%
751	VSS 1960	Kotel na biomaso	naravno	0	0	S30-2	OO-2	42,8	1	44,8	35,8	0	0,7	5,1	0	0	7,3	79,1	0	26,7	86%
752	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-3	OO-2	22	0,7	21,2	35,8	11,2	0,6	5,1	0	0	18,1	155,9	0	38,4	81%
753	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-4	OO-3	16,6	0,8	15,2	35,8	11,2	0,7	5,1	0	0	18,1	50	0	37,2	81%
754	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	15	0	S30-5	OO-4	13,3	1	11,7	35,8	11,2	0,7	5,1	0	0	9,3	46,5	0	23,2	88%
755	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-6	OO-4	13,3	1	11,7	35,8	11,2	0,7	5,1	0	0	18,1	46,5	0	36,4	82%
756	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-7	OO-5	9,4	1,3	7,7	35,8	11,2	1	5,1	0	0	18,3	42,5	0	35,9	82%
757	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-8	OO-6	6,6	1,5	5	35,8	11,2	1,2	5,1	0	0	18,5	39,9	0	35,7	82%
758	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	0	S30-9	OO-7	3,5	2	2,2	35,8	11,2	1,4	5,1	0	0	18,6	37,2	0	35,3	82%
759	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	80	S30-10	OO-4	13,3	1	11,8	32,5	11,2	0,7	5,1	0	0	17,9	22,5	0	31,3	84%
760	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	80	S30-11	OO-5	9,4	1,3	7,7	32,5	11,2	1	5,1	0	0	18,1	18,5	0	30,8	84%

Št.	VSS (1960) - Ljubljana (Kranj, Velenje) Paketi ukrepov celovite energetske prenove							potreba po energiji		raba energije					dobavljena energija glede na vir						Neobnovljiva primarna energija	Zmanjšanje neobnovljive primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo
	Šifra	Opis	Prezračevanje	PV	SSE	Šifra	Šifra	za ogrevanje	za hlajenje	ogrevanje	topla sanitarna voda	prezračevanje	hlajenje	razsvetljava	zemeljski plin	kurilno olje	električna energija	biomasa	daljinsko ogrevanje			
																				Primera		
721	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-0	OO-0	134,1	0	138,9	32,7	0	0,1	5,1	0	169,7	7,1	0	0	197,4	0%	
761	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	80	S30-12	OO-6	6,6	1,5	5	32,5	11,2	1,2	5,1	0	0	18,2	15,9	0	30,5	85%	
762	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	0	80	S30-13	OO-7	3,5	2	2,2	32,5	11,2	1,4	5,1	0	0	18,3	13,2	0	30,2	85%	
763	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	18	0	S30-14	OO-4	13,3	1	11,7	35,8	11,2	0,7	5,1	0	0	7,5	46,5	0	20,6	90%	
764	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	18	0	S30-15	OO-5	9,4	1,3	7,7	35,8	11,2	1	5,1	0	0	7,7	42,5	0	20,1	90%	
765	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	18	0	S30-16	OO-6	6,6	1,5	5	35,8	11,2	1,2	5,1	0	0	7,9	39,9	0	19,9	90%	
766	VSS 1960	Kotel na biomaso	Meh z REK (80%)	18	0	S30-17	OO-7	3,5	2	2,2	35,8	11,2	1,4	5,1	0	0	8	37,2	0	19,5	90%	
767	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	naravno	0	0	S40-0	OO-0	134,1	0	139,5	32,7	0	0,1	5,1	170,3	0	7,1	0	0	198	0%	
768	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	naravno	0	0	S40-1	OO-1	54,3	0,6	51,7	32,7	0	0,4	5,1	82,9	0	7	0	0	101,8	48%	
769	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	naravno	0	0	S40-2	OO-2	42,8	1	39,8	32,7	0	0,6	5,1	71,1	0	7,1	0	0	88,8	55%	
770	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S40-3	OO-2	22	0,7	19	32,7	11,2	0,5	5,1	50,7	0	17,9	0	0	82,6	58%	
771	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S40-4	OO-3	16,6	0,8	13,8	32,7	11,2	0,6	5,1	45,4	0	18	0	0	76,9	61%	
772	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	42	0	S40-5	OO-4	13,3	1	10,7	32,7	11,2	0,7	5,1	42,4	0	18	0	0	73,6	63%	
773	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	42	0	S40-3.1	OO-2	22	0,7	19	32,7	11,2	0,5	5,1	50,7	0	3,4	0	0	60,9	69%	
774	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	0	S40-4.1	OO-3	16,6	0,8	13,8	32,7	11,2	0,6	5,1	45,4	0	3,5	0	0	55,2	72%	
775	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	42	0	S40-6	OO-4	13,3	1	10,7	32,7	11,2	0,7	5,1	42,4	0	3,1	0	0	51,3	74%	
776	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	40	0	S40-7	OO-5	9,4	1,3	7,1	32,7	11,2	0,7	5,1	38,8	0	3,3	0	0	47,7	76%	
777	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	38	0	S40-8	OO-6	6,6	1,5	4,6	32,7	11,2	0,9	5,1	36,5	0	3,6	0	0	45,5	77%	
778	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	37	0	S40-9	OO-7	3,5	2	2,1	32,7	11,2	1,2	5,1	34	0	3,8	0	0	43,2	78%	
779	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S40-10	OO-4	13,3	1	10,9	32,1	11,2	0,6	5,1	21,4	0	17,7	0	0	50	75%	
780	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S40-11	OO-5	9,4	1,3	7,3	32,1	11,2	0,9	5,1	17,8	0	17,8	0	0	46,4	76%	
781	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S40-12	OO-6	6,6	1,5	4,8	32,1	11,2	0,9	5,1	15,4	0	17,8	0	0	43,6	78%	
782	VSS 1960	Kondenzacijski plinski kotel	Meh z REK (80%)	0	80	S40-13	OO-7	3,5	2	2,2	32,1	11,2	1,1	5,1	12,9	0	18	0	0	41,2	79%	
783	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	naravno	0	0	S50-0	OO-0	134,1	0	143,9	31,6	0	0,1	5,1	0	0	6,5	0	174,2	204,9	-4%	
784	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	naravno	0	0	S50-1	OO-1	54,3	0,6	54,4	31,6	0	0,4	5,1	0	0	6,6	0	84,9	105	47%	
785	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	naravno	0	0	S50-2	OO-2	42,8	1	41,9	31,6	0	0,5	5,1	0	0	6,7	0	72,5	91,1	54%	
786	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-3	OO-2	22	0,7	20	31,6	11,2	0,4	5,1	0	0	17,6	0	50,7	83,2	58%	
787	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-4	OO-3	16,6	0,8	14,5	31,6	11,2	0,5	5,1	0	0	17,6	0	45,2	77,1	61%	
788	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-5	OO-4	13,3	1	11,2	31,6	11,2	0,6	5,1	0	0	17,7	0	41,9	73,5	63%	
789	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	40	0	S50-6	OO-4	13,3	1	11,2	31,6	11,2	0,6	5,1	0	0	3,1	0	41,9	51,6	74%	
790	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	38	0	S50-7	OO-5	9,4	1,3	7,4	31,6	11,2	0,8	5,1	0	0	3,4	0	38,2	47,9	76%	
791	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	37	0	S50-8	OO-6	6,6	1,5	4,9	31,6	11,2	0,8	5,1	0	0	3,6	0	35,7	45,4	77%	
792	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	36	0	S50-9	OO-7	3,5	2	2,2	31,6	11,2	1,1	5,1	0	0	3,8	0	33,2	42,9	78%	
793	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	56	0	S50-10	OO-4	13,3	1	11,2	31,6	11,2	0,6	5,1	0	0	2,1	0	41,9	50,1	75%	
794	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	54	0	S50-11	OO-5	9,4	1,3	7,4	31,6	11,2	0,8	5,1	0	0	2,3	0	38,2	46,3	77%	
795	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	52	0	S50-12	OO-6	6,6	1,5	4,9	31,6	11,2	0,8	5,1	0	0	2,4	0	35,7	43,6	78%	
796	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	50	0	S50-13	OO-7	3,5	2	2,2	31,6	11,2	1,1	5,1	0	0	2,6	0	33,2	41,1	79%	
797	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-14	OO-4	13,3	1	11,2	31,5	11,2	0,6	5,1	0	0	17,7	0	21	50	75%	
798	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-15	OO-5	9,4	1,3	7,4	31,5	11,2	0,8	5,1	0	0	17,8	0	17,3	46,1	77%	
799	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-16	OO-6	6,6	1,5	4,9	31,5	11,2	0,8	5,1	0	0	17,8	0	14,8	43,3	78%	

Št.	 VSS (1960) - Ljubljana (Kranj, Velenje) Paketi ukrepov celovite energetske prenove							potreba po energiji		raba energije					dobavljena energija glede na vir					Neobnovlji va primarna energija	Zmanjšanje neobnovljive primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo
	Šifra	Opis	Prezračevanje	PV	SSE	Šifra	Šifra	za ogrevanje	za hlajenje	ogrevanje	topla sanitarna voda	prezračevanje	hlajenje	razsvetljava	zemeljski plin	kurilno olje	električna energija	biomasa	daljinsko ogrevanje		
Primera	sistema in energenta	(kW)	(m ²)	sistema in ovoja	ovoja																
721	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-0	OO-0	134,1	0	138,9	32,7	0	0,1	5,1	0	169,7	7,1	0	0	197,4	0%
800	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-1_neuč._PURES 2022)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-17	OO-7	3,5	2	2,2	31,5	11,2	1,1	5,1	0	0	18	0	12,3	40,8	79%
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	naravno	0	0	S50-0	OO-0	134,05	0,00	143,94	31,56	0,00	0,08	5,13	0	0	6,51	0	174,20	193,73	0,02
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	naravno	0	0	S50-1	OO-1	54,27	0,59	54,45	31,56	0,00	0,36	5,13	0	0	6,60	0	84,90	99,56	0,50
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	naravno	0	0	S50-2	OO-2	42,76	1,02	41,94	31,56	0,00	0,48	5,13	0	0	6,65	0	72,46	86,49	0,56
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-3	OO-2	22,03	0,69	19,96	31,56	11,20	0,45	5,13	0	0	17,64	0	50,65	79,95	0,59
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-4	OO-3	16,63	0,81	14,47	31,56	11,20	0,50	5,13	0	0	17,64	0	45,21	74,21	0,62
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-5	OO-4	13,30	0,98	11,17	31,56	11,20	0,56	5,13	0	0	17,67	0	41,95	70,80	0,64
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	40	0	S50-6	OO-4	13,30	0,98	11,17	31,56	11,20	0,56	5,13	0	0	3,07	0	41,95	48,90	0,75
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	38	0	S50-7	OO-5	9,37	1,26	7,39	31,56	11,20	0,77	5,13	0	0	3,44	0	38,20	45,49	0,77
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	37	0	S50-8	OO-6	6,61	1,53	4,86	31,56	11,20	0,78	5,13	0	0	3,57	0	35,72	43,07	0,78
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	36	0	S50-9	OO-7	3,50	1,97	2,24	31,56	11,20	1,10	5,13	0	0	3,84	0	33,18	40,79	0,79
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	56	0	S50-10	OO-4	13,30	0,98	11,17	31,56	11,20	0,56	5,13	0	0	2,06	0	41,95	47,39	0,76
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	54	0	S50-11	OO-5	9,37	1,26	7,39	31,56	11,20	0,77	5,13	0	0	2,31	0	38,20	43,81	0,78
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	52	0	S50-12	OO-6	6,61	1,53	4,86	31,56	11,20	0,78	5,13	0	0	2,37	0	35,72	41,29	0,79
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	50	0	S50-13	OO-7	3,50	1,97	2,24	31,56	11,20	1,10	5,13	0	0	2,63	0	33,18	38,98	0,80
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-14	OO-4	13,30	0,98	11,17	31,53	11,20	0,56	5,13	0	0	17,66	0	21,02	48,69	0,75
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-15	OO-5	9,37	1,26	7,39	31,53	11,20	0,77	5,13	0	0	17,84	0	17,27	44,99	0,77
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-16	OO-6	6,61	1,53	4,86	31,53	11,20	0,78	5,13	0	0	17,79	0	14,80	42,31	0,79
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem DO-3_TE-TOL Ljubljana)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-17	OO-7	3,50	1,97	2,24	31,53	11,20	1,10	5,13	0	0	18,04	0	12,25	39,99	0,80
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	naravno	0	0	S50-0	OO-0	140,76	0,00	151,14	31,56	0,00	0,08	5,13	0	0	6,55	0	181,36	261,01	-0,32
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	naravno	0	0	S50-1	OO-1	56,98	0,58	57,17	31,56	0,00	0,36	5,13	0	0	6,63	0	87,59	131,25	0,34
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	naravno	0	0	S50-2	OO-2	44,90	1,00	44,03	31,56	0,00	0,47	5,13	0	0	6,67	0	74,52	113,22	0,43
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-3	OO-2	23,14	0,68	20,96	31,56	11,20	0,44	5,13	0	0	17,65	0	51,63	97,98	0,50
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-4	OO-3	17,46	0,79	15,19	31,56	11,20	0,49	5,13	0	0	17,65	0	45,92	90,07	0,54
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-5	OO-4	13,97	0,96	11,73	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	17,67	0	42,49	85,36	0,57
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	40	0	S50-6	OO-4	13,97	0,96	11,73	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	3,07	0	42,49	63,46	0,68
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	38	0	S50-7	OO-5	9,83	1,24	7,76	31,56	11,20	0,75	5,13	0	0	3,44	0	38,55	58,55	0,70
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	37	0	S50-8	OO-6	6,94	1,49	5,10	31,56	11,20	0,76	5,13	0	0	3,56	0	35,96	55,14	0,72
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	36	0	S50-9	OO-7	3,68	1,93	2,35	31,56	11,20	1,08	5,13	0	0	3,82	0	33,28	51,83	0,74
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	56	0	S50-10	OO-4	13,97	0,96	11,73	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	2,07	0	42,49	61,95	0,69
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	54	0	S50-11	OO-5	9,83	1,24	7,76	31,56	11,20	0,75	5,13	0	0	2,31	0	38,55	56,87	0,71
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	52	0	S50-12	OO-6	6,94	1,49	5,10	31,56	11,20	0,76	5,13	0	0	2,37	0	35,96	53,35	0,73
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	50	0	S50-13	OO-7	3,68	1,93	2,35	31,56	11,20	1,08	5,13	0	0	2,61	0	33,28	50,02	0,75
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-14	OO-4	13,97	0,96	11,73	31,53	11,20	0,55	5,13	0	0	17,67	0	21,56	56,36	0,71
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-15	OO-5	9,83	1,24	7,76	31,53	11,20	0,75	5,13	0	0	17,84	0	17,62	51,16	0,74
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-16	OO-6	6,94	1,49	5,10	31,53	11,20	0,76	5,13	0	0	17,78	0	15,03	47,49	0,76
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (Sistem SDO ZGK ISKRA, Kranj)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-17	OO-7	3,68	1,93	2,35	31,53	11,20	1,08	5,13	0	0	18,02	0	12,36	44,15	0,78
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	naravno	0	0	S50-0	OO-0	138,08	0,00	148,26	31,56	0,00	0,08	5,13	0	0	6,54	0	178,49	140,11	0,29
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	naravno	0	0	S50-1	OO-1	55,90	0,59	56,08	31,56	0,00	0,36	5,13	0	0	6,62	0	86,51	73,08	0,63

Št.	VSS (1960) - Ljubljana (Kranj, Velenje) Paketi ukrepov celovite energetske prenov							potreba po energiji		raba energije					dobavljena energija glede na vir							Neobnovljiva primarna energija	Zmanjšanje neobnovljive primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo		
	Šifra	Opis	Prezračevanje	PV	SSE	Šifra	Šifra	za ogrevanje		za hlajenje		ogrevanje	topla sanitarna voda	prezračevanje	hlajenje	razsvetjava	za ogrevanje								
								kWh/m²a		kWh/m²a							kWh/m²a		kWh/m²a		kWh/m²a				kWh/m²a
Primera	sistema in energenta	(kW)	(m2)	sistema in ovoja	ovoja																	%			
721	VSS 1960	Kondenzacijski oljni kotel	naravno	0	0	S10-0	OO-0	134,1	0	138,9	32,7	0	0,1	5,1	0	169,7	7,1	0	0	197,4	0%				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	naravno	0	0	S50-2	OO-2	44,04	1,01	43,19	31,56	0,00	0,48	5,13	0	0	6,66	0	73,70	63,79	0,68				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-3	OO-2	22,70	0,68	20,56	31,56	11,20	0,44	5,13	0	0	17,65	0	51,24	63,88	0,68				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-4	OO-3	17,13	0,80	14,90	31,56	11,20	0,50	5,13	0	0	17,65	0	45,64	59,78	0,70				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	0	S50-5	OO-4	13,70	0,97	11,51	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	17,67	0	42,27	57,37	0,71				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	40	0	S50-6	OO-4	13,70	0,97	11,51	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	3,07	0	42,27	35,47	0,82				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	38	0	S50-7	OO-5	9,65	1,25	7,61	31,56	11,20	0,76	5,13	0	0	3,44	0	38,41	33,20	0,83				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	37	0	S50-8	OO-6	6,81	1,51	5,00	31,56	11,20	0,77	5,13	0	0	3,56	0	35,86	31,53	0,84				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	36	0	S50-9	OO-7	3,61	1,95	2,31	31,56	11,20	1,09	5,13	0	0	3,83	0	33,24	30,01	0,85				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	56	0	S50-10	OO-4	13,70	0,97	11,51	31,56	11,20	0,55	5,13	0	0	2,07	0	42,27	33,96	0,83				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	54	0	S50-11	OO-5	9,65	1,25	7,61	31,56	11,20	0,76	5,13	0	0	2,32	0	38,41	31,51	0,84				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	52	0	S50-12	OO-6	6,81	1,51	5,00	31,56	11,20	0,77	5,13	0	0	2,37	0	35,86	29,74	0,85				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	50	0	S50-13	OO-7	3,61	1,95	2,31	31,56	11,20	1,09	5,13	0	0	2,62	0	33,24	28,20	0,86				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-14	OO-4	13,70	0,97	11,51	31,53	11,20	0,55	5,13	0	0	17,67	0	21,34	42,08	0,79				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-15	OO-5	9,65	1,25	7,61	31,53	11,20	0,76	5,13	0	0	17,84	0	17,48	39,52	0,80				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-16	OO-6	6,81	1,51	5,00	31,53	11,20	0,77	5,13	0	0	17,79	0	14,93	37,58	0,81				
	VSS 1960	Toplotna podpostaja (SDO Šaleške doline)	Meh z REK (80%)	0	80	S50-17	OO-7	3,61	1,95	2,31	31,53	11,20	1,09	5,13	0	0	18,03	0	12,31	36,03	0,82				

7 Priloga B – Primeri prefabriciranih rešitev za energetska prenova VSS

V prilogi so predstavljeni izbrani domači in tuji primeri prefabriciranih rešitev, ki ponazarjajo, kako je mogoče koncept zaporedja ukrepov uresničiti tudi z industrijsko podprtimi pristopi. Primeri kažejo, da lahko ob ustreznem načrtovanju prefabricirana energetska prenova združuje celovitost, hitrost izvedbe in visoko kakovost, hkrati pa predstavlja eno izmed možnih poti za pospešitev obsega prenov, ki jih zahteva doseganje dolgoročnih energetskih in podnebnih ciljev.

7.1 Slovenski demonstracijski primer prenove VSS

V sklopu evropskega projekta OBZORJE 2020 INFINITE⁸¹ – Industrializacija celovitih prenov stavb s trpežnimi celovitimi in povezanimi tehnološkimi rešitvami je bila na Ravnah na Koroškem⁸² prenovljena VSS. Poleg prefabriciranih fasadnih panelov, v katere so vključeni tudi prezračevani moduli, je bila stavba tudi nadzidana s prefabricirano leseno etažo, vgrajena je bila TČ za ogrevanje, na fasadi pa je vgrajena FN.

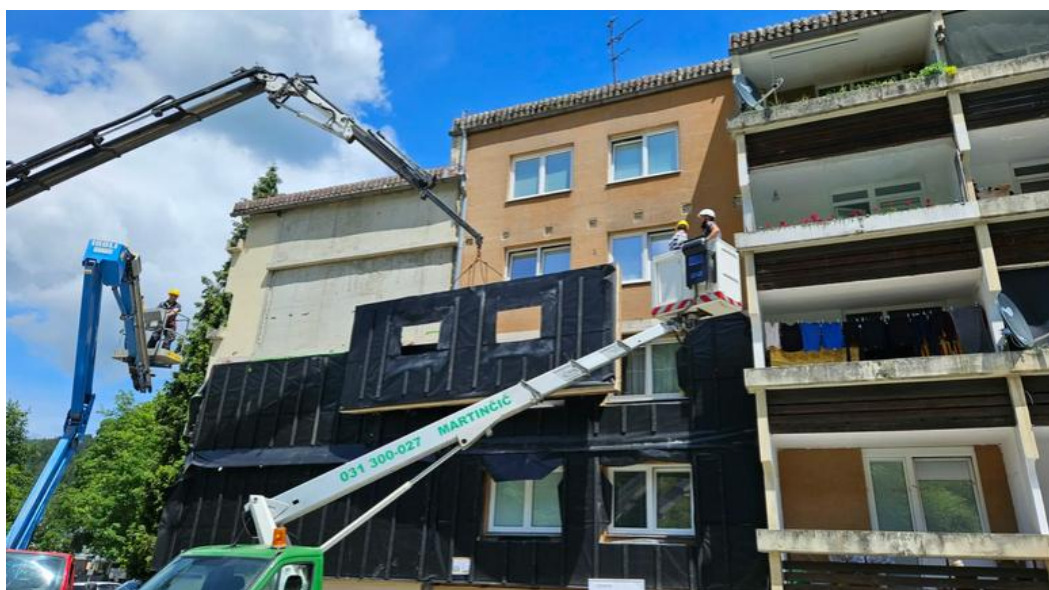


Slika 8 Fotografija stavbe pred prenovo (Vir: <https://infinitebuildingrenovation.eu/cases/infinite-case-study-slovenia>)

⁸¹ <https://iri.uni-lj.si/project/infinite>

⁸² <https://www.sta.si/3485804/nekdanji-samski-dom-na-ravnah-na-koroskem-obnovljen-z-naprednimi-resitvam>





Slika 9 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: <https://infinitebuildingrenovation.eu/cases/infinite-case-study-slovenia>)



Slika 10 Prenovljena in nadzidana stavba (Vir: Koroške novice)



7.2 Pilotni projekt prenove VSS na Dunaju

V okviru raziskovalnega projekta RENVELOPE⁸³ je bila novembra 2025 izvedena prva serijska obnova velikega socialnega stanovanjskega naselja na Dunaju. Šestnadstropna stavba, zgrajena leta 1977, je v lasti družbe Wiener Sozialbau AG in je med obnovo ovoja stavbe prejela skupno 60 prefabriciranih modulov zunanje stene.



Slika 11 Fotografija stavbe pred prenovo (Vir: <https://renvelope.at/demo1-arenberggasse-4-wien/>)



Slika 12 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: zajem zaslona <https://www.youtube.com/watch?v=e59mJXooszE>)

⁸³ <https://renvelope.at/>



7.3 Masovna prenova vrstnih hiš

Projekt energetske prenove v mestu Wattrelos v Franciji predstavlja pomemben napredek v trajnostni preobrazbi francoskega stanovanjskega fonda. Pod vodstvom podjetja Vilogia je bil v okviru tega projekta uspešno obnovljenih naseljenih 160 ESS iz 60. let prejšnjega stoletja z uporabo inovativnega pristopa Energiesprong⁸⁴. Program Energiesprong je leta 2010 ustvarila nizozemska vlada. Njegov namen je pospešiti prenovo obstoječih stavb tako, da postanejo stavbe z ničelno porabo energije. To pomeni, da lahko same proizvedejo celotno količino energije, ki jo potrebujejo za ogrevanje, TSV in elektriko.

Metoda EnergieSprong temelji na industrializaciji procesa obnove. Po natančnem 3D skeniranju stavb se na obstoječe konstrukcije namestijo prefabricirane izolacijske fasade, kar zmanjša energijske potrebe domov za 60 %. Okna se zamenjajo z dvoslojno ali troslojno zasteklitvijo, vgrajen sistem prezračevanja zagotavlja notranjo kakovost zraka, FN na strehi pa pokrivajo celotno potrebo po električni energiji⁸⁵.



Slika 13 Nameščanje fasadnih panelov (Vir: <https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/>)

⁸⁴ <https://www.energiesprong.org/>

⁸⁵ <https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/>





Slika 14 Nameščanje strešnih panelov (Vir: <https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/>)



Slika 15 Fotografija prenovljenih stavb (Vir: <https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/>)





Slika 16 Pogled na prenovljeno sosesko (Vir: <https://retrofitt.be/en/applications/wattrelos-retrofit/>)

