



GE projekt, projektiranje, d.o.o.
Stegne 21c
1000 Ljubljana – SI
Telefon: 0590 57560
Telefaks: 0590 57561

info@ge-projekt.eu
www.ge-projekt.eu

NOVELACIJA RAZŠIRJENEGA ENERGETSKEGA PREGLEDA
Končno poročilo

NARODNI MUZEJ SLOVENIJE, Ljubljana

Prešernova cesta 20, 1000 Ljubljana

Ljubljana, april 2023

Naziv projekta:	NOVELACIJA RAZŠIRJENEGA ENERGETSKEGA PREGLEDA NARODNI MUZEJ SLOVENIJE, Ljubljana Prešernova cesta 20, 1000 Ljubljana
Št. projekta:	462/2023
Datum:	April 2023
Naročnik:	Republika Slovenija Ministrstvo za kulturo Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana
Izvajalec:	GE PROJEKT d.o.o. Stegne 21C 1000 Ljubljana
Vodja projekta:	Branko Medvešek, univ. dipl. inž. str.
Avtorji:	Jan Lavrič, abs. str. Blaž Černetič, dipl. inž. str. Jakob Lipar, mag. inž. str. Marko Draksler, mag. inž. str. Branko Medvešek, univ. dipl. inž. str. Renato Rerečič, univ. dipl. inž. el.
Žig in podpis:	Direktor: Branko Medvešek, univ. dipl. inž. str.

1. UVODNA POJASNILA

Predmet elaborata je energetski pregled stavbe »Narodni muzej Slovenije«. Stavba se nahaja na lokaciji Prešernova cesta 20, 1000 Ljubljana.

Novelacija razširjenega energetskega pregleda se navezuje na obstoječi Razširjeni energetski pregled z naslovom »Razširjen energetski pregled Narodni muzej Slovenije, Ljubljana, s številko projekta 0436, EUTRIP, d.o.o., november 2022.

Razširjen energetski pregled mora opisovati zadnje stanje objekta in predvidene energetske sanacije, zato so v novelaciji vključene le vsebine, ki se spremenijo glede na prvotno izdelan energetski pregled. Te vsebine so:

- Analiza energetskih tokov v stavbi (izračunano skladno z metodologijo in programskim paketom PURES 3)
- Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov (določitev ukrepov energetske sanacije, prihrankov energije in investicij).

Nove vsebine nadomeščajo sledeče poglavja iz Osnovnega REPa:

- 8: Analiza energetskih tokov v stavbi
- 11: Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov.
- Priloge: Elaborati/izkazi skladno s PURES 3

Razširjen energetski pregled je izdelan po metodologiji za izvedbo razširjenega energetskega pregleda in Priročnika za izvajalce energetskih pregledov. Podlaga za izdelavo energetskega pregleda so ažurni, izmerjeni in sledljivi obratovalni podatki o porabi energije v stavbi (ali kompleksu stavb) končnega odjemalca.

2. OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

Potrebno se je zavedati, da so omejene porabe energije, prihranki, vračilne dobe in ostale karakteristike stavbe izračunane pri določenih predpostavkah in robnih pogojih:

- projektni temperaturni primanjkljaj za Ljubljano = 3300 K*dan,
- cena toplote daljinskega ogrevanja – 113,37 EUR/MWh brez DDV,
- cena električne energije – 106,88 EUR/MWh brez DDV.

Referenčne vrednosti porab in stroškov električne energije ter energenta za toploto (DO) so določene na podlagi povprečnih rab in stroškov v obdobju med 2019 in 2021. Cena energentov je določena kot razmerje med referenčnimi stroški in porabami posameznega energenta.

Za pripravo tople sanitarne vode se uporabljajo električna energija preko lokalnih bojlerjev. Prihranke toplote smo izračunali s pomočjo programskega orodja PURES 3 ter preko standardov in priročnikov, namenjenim energetske prenovi stavb.

Preglednica 2.1: Referenčne vrednosti porab, stroškov in cen

REFERENČNE VREDNOSTI	Poraba		Cena	Strošek	
	MWh	Opis	EUR/MWh	EUR	Opis
Električna energija	328,18	Povprečje 2019-2021	106,88	35.077	Povprečje 2019-2021
DO	394,83	Povprečje 2019-2021	113,37	44.763	Povprečje 2019-2021

Celotna sanacija toplotnega ovoja

Strop proti neogrevanemu podstrešju in strop v atriju

Med elementi ovoja stavbe je pogosto streha oziroma strop proti neogrevanemu prostoru tisti konstrukcijski element, skozi katerega uide največ toplote. V obravnavani stavbi je strop proti neogrevanemu prostoru na zgornjem delu toplotno izoliran z izolacijo debeline cca 14 cm. Konstrukcijski sklop ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES 2022).

Predlagamo vgradnjo dodatne plasti izolacije v debelini 15 cm oz. v primeru dotrajanosti odstranitev obstoječe dotrajane toplotne izolacije v celoti ter vgradnjo nove približne debeline 30 cm (pri toplotni prevodnosti 0,035 W/mK ali manj) oz. v takšni debelini, da celotna toplotna prehodnost strehe znaša $\leq 0,15$ W/m²K ali manj.

Skladno s kulturnovarstvenimi usmeritvami predlagamo tudi odstranitev in vgradnjo nove toplotne izolacije na območju izkoriščenega dela strešine v notranjščini z vgradnjo izolacije med špirovci in sicer v debelini 25 cm (pri toplotni prevodnosti 0,035 W/mK ali manj) oz. v takšni debelini, da celotna toplotna prehodnost strehe znaša $\leq 0,15$ W/m²K ali manj. Pred tem je potrebno preveriti še obstoječe stanje strehe (dotrajanost, poškodbe).

Natančna izbira materialov in izvedb se opravi v okviru izvedbe PZI. Pri načrtovanju in izvedbi je potrebno upoštevati kulturnovarstvene pogoje.

Preglednica 2.2: Ocena izvedljivosti sanacije stropa proti neogrevanemu podstrešju in stropa v atriju

Zmanjšanje porabe DO	53,82	MWh/leto
Prihranek pri stroških	6.102	EUR/leto
Strošek investicije	90.000	EUR
Enostavna vračilna doba	14,8	leto
Zmanjšanje emisij CO₂	21,3	t/leto

Preglednica 2.3: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije stropa proti podstrešju in stropa v atriju

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

Stavbno pohištvo

Na stavbi so vgrajena škatlasta lesena okna z enojno zasteklitvijo. Stavba je spomeniško zaščitena, zato je pri prenovi potrebno upoštevati kulturnovarstvene pogoje.

V skladu s pogoji se lahko okna delno ali v celoti zamenjajo le, če jih ni mogoče več obnoviti, predhodno pa je potrebno preučiti možnost obnove oz. zamenjave posameznega dela okna. Okna s prvotnimi ročno izdelanimi stekli v pritličju se v celoti ohranijo in obnovijo, izvede se lahko le tesnitev notranjih kril.

Senčila je sprejemljivo umestiti v prostoru med obema kriloma (kot prvotno) oziroma na notranji strani oken. Vgradnja senčil na fasado ni dopustna.

Vsa vhodna vrata je potrebno ohraniti in obnoviti v skladu s konservatorsko-restavratorskimi tehnologijami. Dopustno je tesnjenje v pripirah z vgradnjo tesnilnih trakov ter nameščanjem »metlic« v spodnjih delih kril.

Natančna izbira materialov in izvedb se opravi v okviru izvedbe PZI. Pri načrtovanju in izvedbi je potrebno upoštevati kulturnovarstvene pogoje.

Preglednica 2.4: Ocena izvedljivosti sanacije stavbnega pohištva

Zmanjšanje porabe DO	55,17	MWh/leto
Prihranek pri stroških	6.255	EUR/leto
Strošek investicije	898.963	EUR
Enostavna vračilna doba	143,7	leto
Zmanjšanje emisij CO2	21,8	t/leto

Preglednica 2.5: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije stavbnega pohištva

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			visoka
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

Preglednica 2.6: Ocena izvedljivosti sanacije toplotnega ovoja

Zmanjšanje porabe DO	108,99	MWh/leto
Prihranek pri stroških	12.357	EUR/leto
Strošek investicije	988.963	EUR
Enostavna vračilna doba	80,0	leto
Zmanjšanje emisij CO2	43,2	t/leto

Preglednica 2.7: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije toplotnega ovoja

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			visoka
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

Centralni nadzorni sistem, energetski monitoring

Trenutno v stavbi učnih delavnic ne obvladujejo vseh energetskih tokov, tako da bi centralni nadzorni sistem v veliki meri omogočil sprotni nadzor nad porabo energentov in ločevanje posameznih segmentov, kjer ni potrošnje.

Nadzorni sistem je sestavljen iz števecv električne in toplotne energije, zaznaval in naprav za daljinski prenos podatkov. Predvideno je spremljanje (histografiranje) parametrov in alarmiranje pri posameznih parametrih.

Prihranek je možno doseči s sprotno analizo porabe energentov.

Investicija v centralni nadzorni sistem je lahko zelo različna, saj so velike razlike v kvaliteti in količini opreme ter avtomatiziranosti sistema (programska oprema). Pri investiciji smo izbrali srednjo varianto, ki omogoča realizacijo zgornjih zahtev.

V investicijski oceni je zajeto:

- Nadgradnja obstoječe programske in strojne oprema z licencami (PC, Scada), mrežni analizator,
- priklop naprav za zajem podatkov (števci električne in toplotne energije) na komunikacijsko omrežje,
- avtomatska regulacija ogrevalnega/hladilnega sistema (inštalacijska oprema, razdelilnik in stikalna oprema, krmilna oprema, komunikacijska oprema)
- avtomatska regulacija prezračevalnega sistema (razdelilnik, krmilna oprema),
- programiranje, parametriranje,
- mesečni najem omrežnih podatkovnih storitev dobaviteljev energentov,
- izvajanje energetskega knjigovodstva.

Višina investicije lahko občutno niha, kljub temu pa ocenjujemo, da bi z izbrano investicijo zadostili pogojem, ki omogočajo ustrezen nadzor porabe energentov in je podlaga za njihovo analizo. Pričakujemo prihranke v višini 5 %.

Preglednica 2.8: Ocena izvedljivosti vgradnje CNS

Zmanjšanje porabe DO	19,74	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	16,41	MWh/leto
Prihranek	3.992	EUR/leto
Strošek investicije	65.162	EUR
Enostavna vračilna doba	16,3	leto
Zmanjšanje emisij CO2	14,7	t/leto

Preglednica 2.9: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje CNS

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			X
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

Posodobitev razsvetljave

Osvetlitev prostorov je eden od osnovnih pogojev za varno in kvalitetno delo in bivanje v objektu. Osnovno vodilo pri uvajanju ukrepov na področju učinkovite rabe električne energije za razsvetljavo je, da se kvaliteta osvetljenosti ne sme poslabšati, ostati mora enaka, ali boljša oziroma mora biti v skladu s Pravilnikom o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnem mestu in pripadajočimi standardi.

Pri novih menjavah, bi bilo potrebno predvideti menjavo fluorescentnih svetilk z novejšimi LED sijalkami, ki v primerjavi s klasičnimi fluorescentnimi svetilkami z EM dušilkami prihrani do 50 % električne energije. Žarnice z žarilno nitko in halogenske sijalke naj se zamenjajo z varčnimi kompaktnimi fluorescenčnimi sijalkami ali LED sijalkami. V prostorih z občasno zasedenostjo bi bilo potrebno predvideti vgradnjo senzorjev prisotnosti.

Ukrep vključuje demontažo obstoječih svetilk v vseh prostorih s stalno prisotnostjo uporabnikov objekta ter dobavo in montažo novih svetilk po sistemu menjave 1 za 1. Napajanje novih svetilk in prižiganje ostane nespremenjeno. V investiciji je zajet strošek vgradnje senzorjev prisotnosti in zamenjava starih svetilk z novimi svetilkami z elektronsko predstikalno napravo ali LED, vendar le za doseg sedanjih parametrov svetilnosti:

- demontaža starih svetilk in odvoz na deponijo,
- zamenjava klasičnih in halogenskih žarnic,
- zamenjava zastarelih T8 svetilk in sijalk,
- zamenjava starih svetilk, kjer je osvetljenost prostorov neustrezna,
- izvedba potrebnih elektro inštalacij.

Preglednica 2.10: Ocena izvedljivosti posodobitve razsvetljave

Zmanjšanje porabe EE	22,15	MWh/leto
Prihranek pri stroških	2.368	EUR/leto
Strošek investicije	74.621	EUR
Enostavna vračilna doba	31,5	leto
Zmanjšanje emisij CO₂	9,3	t/leto

Preglednica 2.11: Terminski plan ter težavnost in tveganje posodobitve razsvetljave

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

Sanacija toplotne postaje in vgradnja termostatskih ventilov

Obstoječa toplotna postaja je iz leta 1989 in je dotrajana ter potrebna prenove. Zaradi obnove ovoja se zmanjša potrebna projektna moč za ogrevanje, zato se predlaga vgradnja nove kompaktne toplotne postaje z nižjo priključno močjo. Možnost zmanjšanja priključne moči se preveri ob izdelavi PZI. Predvidena je tudi zamenjava prenosnika toplote, armature, dotrajanih črpalk, regulacijskih ventilov ter vseh ostalih del in materialov, ki so potrebni za delovanje. Natančen popis materialov in del bo izveden v dokumentaciji PZI.

Na radiatorjih so nameščeni ročni večinoma ventili. Predlaga se vgradnja termostatskih ventilov z regulatorjem diferenčnega tlaka, na vseh radiatorjih. Obstoječe termostatske glave se ohrani, kolikor ustrezajo predlaganim termostatskim ventilom. Sama centralna regulacija temperature ne zagotavlja doseganje želenih temperatur v vseh prostorih, še posebej če ogrevalni sistem ni natančno projektiran in izveden. Regulacija ogrevanja prostorov z ročnimi ventili na ogrevalih je zelo groba in z vidika energijske učinkovitosti slaba. Investicija v ta ukrep učinkovite rabe energije se hitro povrne, saj lahko na ta način prihranimo do 15 % toplotne energije.

Ocenjujemo, da lahko z ustrezno nastavitvijo ventilov na 20-23 °C (blokada glave) prihranimo do 5 % toplotne energije potrebne za ogrevanje prostorov.

V investicijski oceni je zajeto:

- demontaža starih ročnih in termostatskih ventilov z prednastavitvijo ,
- dobava in montaža novih termostatskih ventilov z regulatorjem diferenčnega tlaka,
- hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema,
- prenova obstoječe toplotne postaje z vgradnjo nove kompaktne toplotne postaje,
- zamenjava prenosnika toplote, armature in dotrajanih obtočnih črpalk,
- vgradnja regulacijskih ventilov ter vse pripadajoče opreme za delovanje toplotne postaje z natančnejšim popisom vgradnih materialov in del pri izdelavi PZI dokumentacije.

Preglednica 2.12: Ocena izvedljivosti vgradnje termostatskih ventilov

Zmanjšanje porabe DO	19,74	MWh/leto
Prihranek pri stroških	2.238	EUR/leto
Strošek investicije	98.102	EUR
Enostavna vračilna doba	43,8	leto
Zmanjšanje emisij CO2	7,8	t/leto

Preglednica 2.13: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje termostatskih ventilov

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

Posodobitev klimata

V obstoječem stanju se mehansko prezračuje atrij. Klimat se nahaja v kletnih prostorih stavbe v toplotni postaji. Je starejše izvedbe, brez avtomatske regulacije in ne omogoča rekuperacije odpadne toplote. Regulira se z ročnim stikalom.

Predlaga se vgradnja novega klimata z rekuperacijo, z možnostjo vodenja glede na zahteve s spremenljivim delovanjem ter možnostjo nočnega pohlajevanja glede na zahteve.

Natančnejša opredelitev rešitve s podrobnejšim popisom del in materialov se izvede v načrtu PZI.

V investicijski oceni je zajeto:

- demontaža obstoječega klimata,
- montaža novega klimata z rekuperacijo,
- po potrebi menjava prezračevalnih kanalov, dušilnikov, deflektorjev skupaj z montažnimi in pritrdilnimi elementi,
- po potrebi dobava in montaža rešetk, difuzorjev in ostalih prezračevalnih elementov,
- zvočna in toplotna izolacija elementov prezračevalnega sistema,
- dobava in montaža ostalih elementov potrebnih za izvedbo »na ključ«,
- izvedba meritev,
- povezava na sistem za daljinski nadzor ter upravljanje z napravo,
- karakteristike prezračevalnega sistema v skladu s PURES.

Potrebno se je zavedati, da s tem ukrepom ne izboljšamo le energetske učinkovitosti stavbe, pač pa tudi občutno izboljšamo kakovost notranjega okolja.

Preglednica 2.14: Ocena izvedljivosti posodobitve klimata

Zmanjšanje porabe ZP	12,11	MWh/leto
Povečanje porabe EE	7,57	MWh/leto
Prihranek pri stroških	2.183	EUR/leto
Strošek investicije	55.457	EUR
Enostavna vračilna doba	25,4	leto
Zmanjšanje emisij CO₂	8,0	t/leto

Preglednica 2.15: Terminski plan ter težavnost in tveganje posodobitve klimata

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

Organizacijski ukrepi

Osveščanje in nadzor nad porabo toplotne energije in vode v stavbi:

- kontrola odprtosti oken in vrat,
- kontrola termostatskih ventilov,
- pravilno prezračevanje,
- ekonomična raba sveže vode,
- ugašanje luči,
- izklop računalnikov in ostalih naprav ostalih naprav v času nedelovanja in ob koncu delovnega dne,
- zamenjava iztrošenih električnih aparatov z razredom energetske učinkovitosti "A" s sodobnejšimi energetsko učinkovitejšimi napravami z bistveno manjšo porabo električne energije, kar je še posebej pomembno pri pogostejše delujočih porabnikih električne energije,
- spremljanje porabe energije.

Preglednica 2.16: Ocena izvedljivosti uvedbe organizacijskih ukrepov

Zmanjšanje porabe DO	19,74	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	16,41	MWh/leto
Prihranek	3.992	EUR/leto
Strošek investicije	0	EUR
Enostavna vračilna doba	0,0	leto
Zmanjšanje emisij CO2	14,7	t/leto

Preglednica 2.17: Terminski plan ter težavnost in tveganje uvedbe organizacijskih ukrepov

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			X
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

Povzetek ukrepov scenarija celovite energetske prenove

V nadaljevanju so predstavljeni posamezni ukrepi scenarija in njihovi učinki pri individualni izvedbi brez upoštevanja medsebojne soodvisnosti izvedbe ukrepov.

Preglednica 2.18: Povzetek ukrepov scenarija celovite energetske prenove

Povzetek ukrepov scenarija	Investicija	Prihranek DO	Prihranek Elektrike	Prihranek pri stroških za energente	Enostavna vračilna doba	Trajanje uvedbe	Zahtevnost	Tveganje	Ekološka presoja	Prioriteta	Zmanjšanje emisij CO2
Enota	EUR	MWh/leto	MWh/leto	EUR/leto	leto	mesec	/	/	/	/	tCO2/leto
Celovita sanacija toplotnega ovoja	988.963	108,99	0	12.357	80,0	3 - 6	visoka	srednje	primerno	1	43,16
Posodobitev klimata	55.457	12,11	7,57	2.183	25,4	3 - 6	srednja	srednje	primerno	1	7,98
Sanacija razsvetljave	74.621	0	22,15	2.368	31,5	3 - 6	srednja	nizko	primerno	1	9,30
CNS	65.162	19,74	16,41	3.992	16,3	12 - 24	srednja	nizko	primerno	1	14,71
Sanacija TP in vgradnja termostatskih ventilov	98.102	19,74	0	2.238	43,8	3 - 6	srednja	srednje	primerno	1	7,82
Organizacijski ukrepi	0	19,74	16,41	3.992	0,0	12 - 24	srednja	nizko	primerno	1	14,71

Scenarij celovite energetske prenove

Glede na cilje strategije Slovenije v tekoči perspektivi, kjer je predvidena celovita sanacija objektov, je v nadaljevanju prikazana varianta z upoštevanjem soodvisnosti ukrepov.

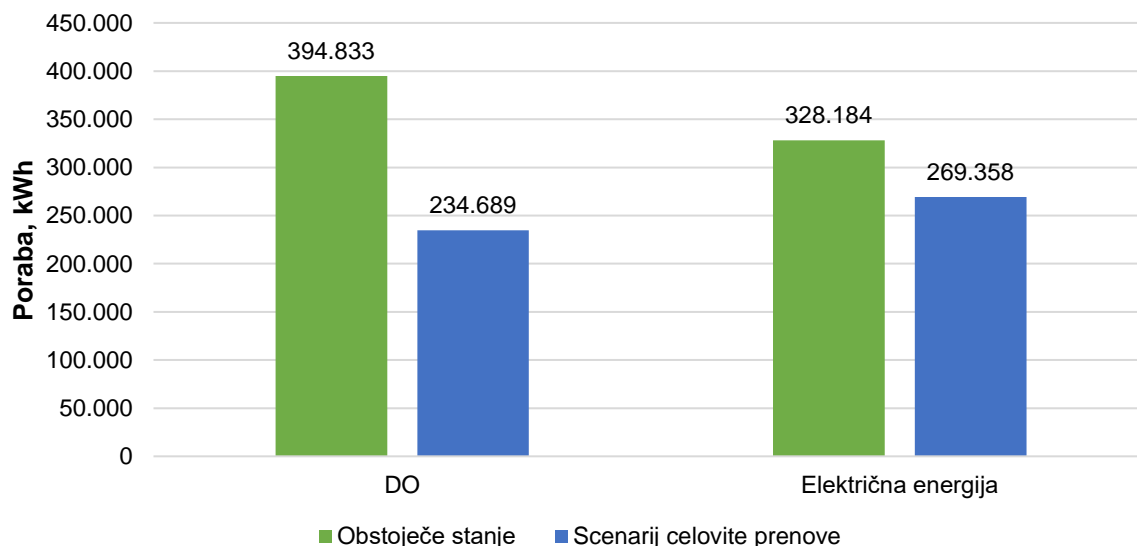
V nadaljevanju so naštet ukrepi, ki so zajeti v scenariju energetske prenove stavbe:

- Toplotna izolacija stropa proti neogrevanemu podstrešju in stropa v atriju
- Sanacija stavbnega pohištva
- Posodobitev klimata
- Sanacija razsvetljave
- CNS
- Sanacija toplotne postaje in vgradnja termostatskih ventilov
- Organizacijski ukrepi

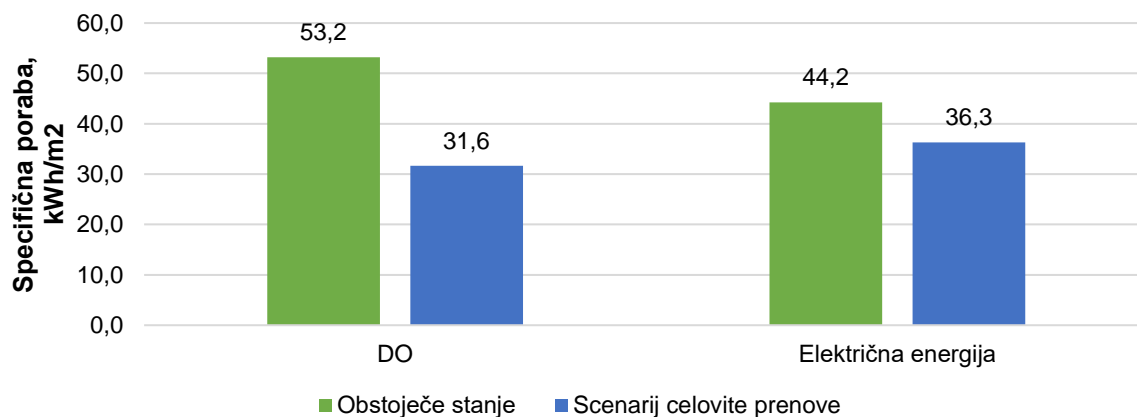
V scenariju energetske prenove stavbe je prikazan in upoštevan medsebojni vpliv posameznih ukrepov, oziroma t.i. soodvisnost ukrepov. Učinki soodvisnosti so prikazani v spodnji preglednici soodvisnosti.

Preglednica 2.19: Učinki scenarija celovite energetske prenove

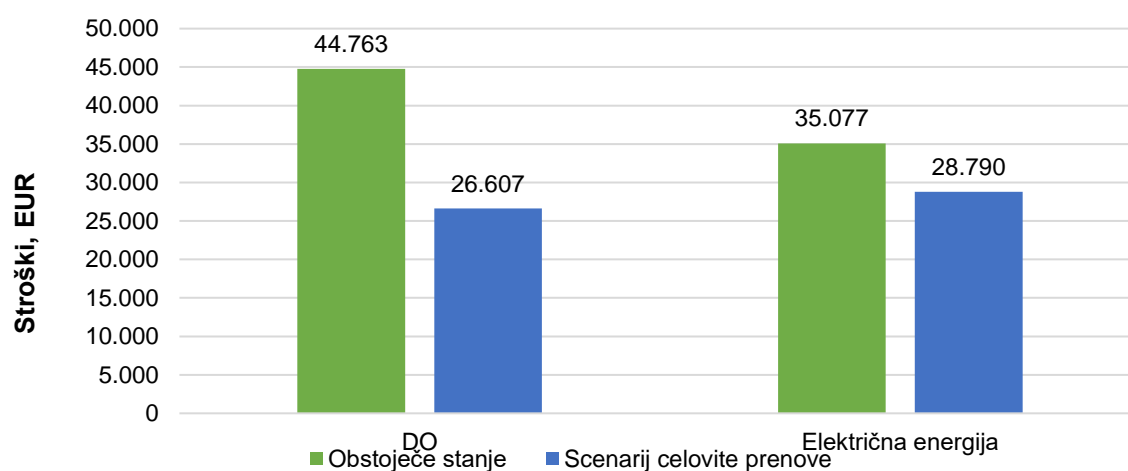
	SC	Enote
Zmanjšanje porabe DO	160,1	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	58,8	MWh/leto
Prihranek	24.443	EUR/leto
Strošek investicije	1.282.305	EUR
Enostavna vračilna doba	52,5	leto
Zmanjšanje emisij CO2	88,1	t/leto



Slika 2.1: Poraba in proizvodnja energentov



Slika 2.2: Specifična poraba in proizvodnja energentov



Slika 2.3: Stroški za energente

Preglednica 2.20: Scenarij celovite energetske prenove z upoštevanjem odvisnosti ukrepov

Scenarij celovite prenove	DO			Električna energija			Strošek			
	Relativni prihranek energenta	Prihranek energenta	Poraba energenta po uvedbi ukrepa	Relativni prihranek energenta	Prihranek energenta	Poraba energenta po uvedbi ukrepa	Prihranek	Stroški energentov po uvedbi ukrepa	Investicija	Enostavna vračilna doba
	%	kWh/a	kWh/a	%	kWh/a	kWh/a	EUR	EUR	EUR	leta
Obstoječe stanje	/	/	394.833	/	/	328.184	/	79.840	/	/
Celovita sanacija toplotnega ovoja	27,6%	108.994	285.840	0,0%	0	328.184	12.357	67.483	988.963	80,0
Posodobitev klimata	4,2%	12.110	273.729	2,3%	7.574	320.610	2.183	65.301	55.457	25,4
Sanacija razsvetljave	0,0%	0	273.729	6,9%	22.152	298.457	2.368	62.933	74.621	31,5
CNS	5,0%	13.686	260.043	5,0%	14.923	283.534	3.147	59.786	65.162	20,7
Sanacija toplotne postaje in vgradnja termostatskih ventilov	5,0%	13.002	247.041	0,0%	0	283.534	1.474	58.312	98.102	66,6
Organizacijski ukrepi	5,0%	12.352	234.689	5,0%	14.177	269.358	2.916	55.397	0	0,0
Skupno	40,6%	160.145	234.689	17,9%	58.826	269.358	24.443	55.397	1.282.305	52,5

Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

Izvedeni ukrepi bodo vplivali na zmanjšanje emisij CO₂.

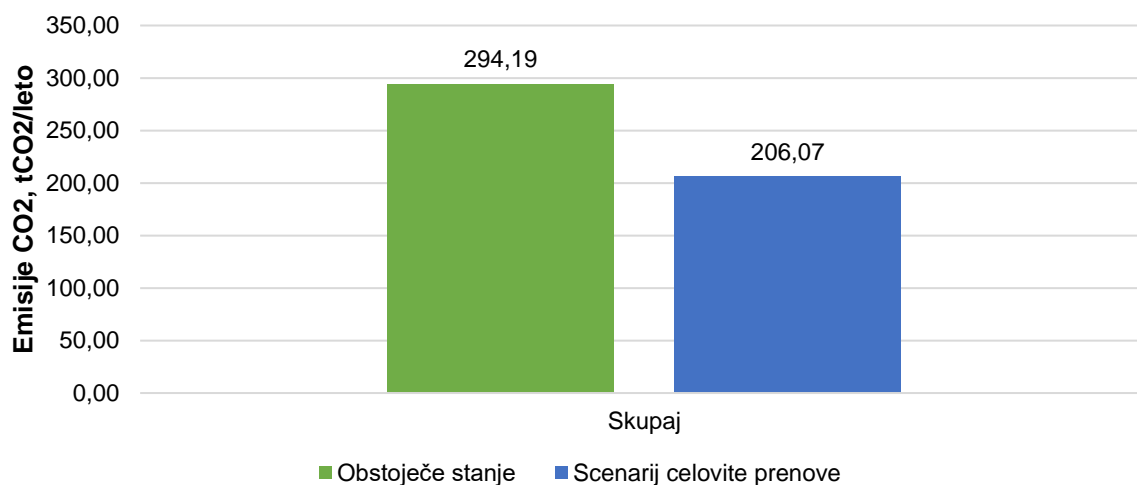
Rezultati emisij CO₂ so prikazani spodaj. Emisijski faktorji so povzeti po PURES 2022.

Preglednica 2.21: Emisijski faktorji

Emisijski faktor	t CO ₂ /MWh
DO	0,396
Električna energija	0,420

Preglednica 2.22: Predvideno zmanjšanje emisij CO₂

Emisije CO ₂	DO	Električna energija	Skupaj	Zmanjšanje
	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto
Obstoječe stanje	156,35	137,84	294,19	/
SC	92,94	113,13	206,07	88,12



Slika 2.4: Letne emisije CO₂

V spodnji preglednici so podatki za obstoječe stanje in scenarij celovite energetske prenove, ki so dobljeni na podlagi referenčnih vrednosti (ne dejanskih rab), ki jih določa PURES 3.

Preglednica 2.23: Primerjava izkazov stavbe v obstoječem stanju ter po scenariju celovite energetske prenove

	OBSTOJEČE	SC	PRIHRANKI	PRIHRAN KI V %
	Količina (kWh/an)	Količina (kWh/an)	Količina (kWh/an)	
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	1.002.562	669.820	332.742	33,2%
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	1.914.851	1.411.866	502.985	26,3%
Potrebna obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pren,an}$	631.855	505.205	126.650	20,0%
Potrebna neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pnren,an}$	1.353.983	938.183	415.800	30,7%
Potrebna skupna primarna energija dovedene energije $E_{Ptot,an}$	1.985.838	1.443.388	542.450	27,3%
Iz stavbe oddana računska primarna energija $E_{Ptot,exp,an}$	0	0	0	
	Vrednost (%)	Vrednost (%)	Vrednost (%)	
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	32	35	/	
Minimalni zahtevani razmernik $ROVE_{min}$	55	55		
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza	Ne ustreza		
	Vrednost (-)	Vrednost (-)		
Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{OVE}	1,1	1,1		
Kompensacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE}	1,2	1,2		
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na vrsta stavbe X_s	1,2	1,2	/	
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9	0,9		
	Količina (kWh/(m ² an))	Količina (kWh/(m ² an))	Količina (kWh/(m ² an))	
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot,an}$	267,7	194,6	73,1	27,3%
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$	321,3	235,5	85,8	26,7%
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$	64,8	71,6		
Korigirana spec. potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$	70,0	77,4		
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza	Ne ustreza	/	
	Vrednost (kg/an)	Vrednost (kg/an)	Vrednost (kg/an)	
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$	411.611	277.121	134.490	32,7%