



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

ZVKDS OE
Ljubljana

Tržaška cesta 4, 1000 Ljubljana

Ljubljana, april 2023

| | |
|-----------------|--|
| Naziv projekta: | NOVELACIJA RAZŠIRJENEGA ENERGETSKEGA PREGLEDA ZVKDS OE Ljubljana Tržaška cesta 4, 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 »ZVKDS OE Ljubljana«. Stavba se nahaja na lokaciji Tržaška cesta 4, 1000 Ljubljana.

Novelacija razširjenega energetskega pregleda se navezuje na obstoječi Razširjeni energetski pregled z naslovom »Razširjeni energetski pregled – ZVKDS, Območna enota Ljubljana, s številko 0445, 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 ELKO – 70,15 EUR/MWh brez DDV,
- cena električne energije – 117,33 EUR/MWh brez DDV.

Referenčne vrednosti porab in stroškov električne energije ter energenta za toploto (ELKO) 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 | |
|-------------------------|--------|---------------------|---------|----------|---------------------|
| | kWh | Opis | EUR/kWh | EUR | Opis |
| Električna energija | 13.685 | Povprečje 2019-2021 | 0,117 | 1.605,70 | Povprečje 2019-2021 |
| ELKO | 65.427 | Povprečje 2019-2021 | 0,070 | 4.589,69 | Povprečje 2019-2021 |

Celotna sanacija toplotnega ovoja

Streha in strop proti neogrevanem podstrešju

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 v celoti toplotno izoliran z mineralno volno v debelini 10 cm. Nad vgrajeno toplotno izolacijo ni položene zaščitne folije, ki bi preprečevala prašenje, namakanje in vzporedno prehitro uničenje toplotne izolacije. Zato je toplotna izolacija v slabšem stanju in ne opravlja v celoti svoje prvotne funkcije. Konstrukcijski sklop tako ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES 2022). Streha je bila v celoti prenovljena leta 1991 in je toplotno izolirana s 15 cm debelim slojem toplotne izolacije mineralne volne. Konstrukcijski sklop ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES 2022).

Na stropu proti neogrevanemu prostoru predlagamo odstranitev obstoječe dotrajane toplotne izolacije v celoti ter vgradnjo nove v debelini 25 cm (pri toplotni prevodnosti 0,034 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 pa je potrebno preveriti še obstoječe stanje strehe (dotrajanost, poškodbe).

Klet

Toplotna zaščita zunanjih sten z zunanje strani je v gradbenofizikalnem smislu najprimernejši način toplotne zaščite zunanjih sten proti terenu. Na obravnavani stavbi zunanje stene proti terenu niso toplotno, zato konstrukcijski sestav ne zadosti zahtevam predpisov in sodobnih standardov oz. trendov.

V nadaljevanju analiziramo ukrep vgradnje toplotne izolacije iz zunanje strani. V nadaljevanju bomo za analizo uporabili toplotno izolacijo na osnovi ekstrudiranega polistirena (XPS) in toplotne prevodnosti (λ) 0,035 W/mK za konstrukcije v zemljini, skladno s kulturnovarstvenimi pogoji. Predvidena je vgradnja toplotno izolacijskega materiala v debelini 20 cm, vse pa zadosti zahtevi PURES-a ($U_{\max} \leq 0,35$ W/m²K), stroškovni učinkovitosti in zahtevam po skoraj nič-energijski prenovi.

Tla na terenu se zaradi omejenosti z višino tlaka izolira s toplotno izolacijo debeline 15 cm (toplotna prevodnost 0,035 W/mK).

V investiciji je zajeto:

- odstranitev obstoječe talne konstrukcije in poglobitev zaradi izvedbe dodatne toplotne izolacije
- podložni beton, hidroizolacija,
- toplotna izolacija skupne debeline 15 cm,
- izvedba estriha

Stavbno pohoštvo

Glede na terenski ogled in dotrajano stanje vgrajenih oken na stavbi, predlagamo zamenjavo vseh obstoječih oken z novejšimi, energetsko učinkovitimi okni.

Okna se glede na zahteve kulturnovarstvenih pogojev zamenjajo z novimi energetsko učinkovitimi, po enakem izgledu kot so obstoječa, tj. škatlasta okna v pritličju in 1. nadstropju ter klasična okna v 2. nadstropju in mansardi ter strešna okna v mansardi. Nova lesena okna naj bodo sodobna in kvalitetna, njihova toplotna prehodnost pa naj ne presega 0,9 W/m²K. Pri prenovi oken je potrebno na podlagi ocene stanja in sheme oken pridobiti kulturnovarstveno soglasje oz. navodila za posodobitev oz. izvedbo ukrepa za točno določeno okno. Pri uporabi energetsko učinkovitih in tesnih oken je lahko problematično prezračevanje prostorov, zato je potrebno vgraditi prisilno prezračevanje prostorov oz. uvesti organizacijski ukrep pravilnega prezračevanja prostorov.

V ceno zamenjave zunanjega stavbnega pohištva je vključena demontaža obstoječih oken, dobava in vgradnja novih skladno z RAL smernicami ter kulturnovarstvenimi navodili za izvedbo, dobava in vgradnja notranjih oz. zunanjih senčil skladno z določili kulturnovarstvenimi smernicami, vgradnja novih zunanjih in notranjih polic in popravilo špalet.

Preglednica 2.2: Ocena izvedljivosti sanacije toplotnega ovoja

| | | |
|---|---------|----------|
| Zmanjšanje porabe ELKO | 8,34 | MWh/leto |
| Prihranek pri stroških | 585 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 228.305 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 390,2 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO₂ | 2,4 | t/leto |

Preglednica 2.3: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije ovoja

| Terminski plan uvajanja v mesecih | | | |
|------------------------------------|-------|--------|---------|
| 0 - 3 | 3 - 6 | 6 - 12 | 12 - 24 |
| | X | | |
| Težavnost (nizka, srednja, visoka) | | | srednja |
| 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 2.4: Ocena izvedljivosti vgradnje CNS

| | | |
|--------------------------------|--------|----------|
| Zmanjšanje porabe ELKO | 3,27 | MWh/leto |
| Zmanjšanje porabe EE | 0,68 | MWh/leto |
| Prihranek | 310 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 10.000 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 32,3 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO2 | 1,2 | t/leto |

Preglednica 2.5: 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 delovnih mest in 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 2.6: Ocena izvedljivosti posodobitve razsvetljave

| | | |
|---|-------|----------|
| Zmanjšanje porabe EE | 2,94 | MWh/leto |
| Prihranek pri stroških | 345 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 4.545 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 13,2 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO₂ | 1,2 | t/leto |

Preglednica 2.7: 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 |

Vgradnja termostatskih ventilov na ogrevalna telesa in hidravlično uravnoteženje

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

Preglednica 2.8: Ocena izvedljivosti vgradnje termostatskih ventilov

| | | |
|--------------------------------|--------|----------|
| Zmanjšanje porabe ELKO | 3,27 | MWh/leto |
| Prihranek pri stroških | 229 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 15.000 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 65,4 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO2 | 0,9 | t/leto |

Preglednica 2.9: 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) | | | nizka |
| Tveganje (nizko, srednje, visoko) | | | nizko |

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 2.10: Ocena izvedljivosti uvedbe organizacijskih ukrepov

| | | |
|--------------------------------|------|----------|
| Zmanjšanje porabe ELKO | 3,27 | MWh/leto |
| Zmanjšanje porabe EE | 0,68 | MWh/leto |
| Prihranek | 310 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 0 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 0,0 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO2 | 1,2 | t/leto |

Preglednica 2.11: 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 2.12: Povzetek ukrepov scenarija celovite energetske prenove

| Ukrepi scenarija prenove | Investicija | Prihranek ELKO | 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 | 228.305 | 8,34 | 0 | 585 | 390,2 | 3 - 6 | srednja | srednje | primerno | 1 | 2,42 |
| Sanacija razsvetljave | 4.545 | 0 | 2,94 | 345 | 13,2 | 3 - 6 | srednja | nizko | primerno | 1 | 1,24 |
| CNS | 10.000 | 3,27 | 0,68 | 310 | 32,3 | 12 - 24 | srednja | nizko | primerno | 1 | 1,24 |
| Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje | 15.000 | 3,27 | 0 | 229 | 65,4 | 0 - 3 | nizka | nizko | primerno | 1 | 0,95 |
| Organizacijski ukrepi | 0 | 3,27 | 0,68 | 310 | 0,0 | 12 - 24 | srednja | nizko | primerno | 1 | 1,24 |

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.

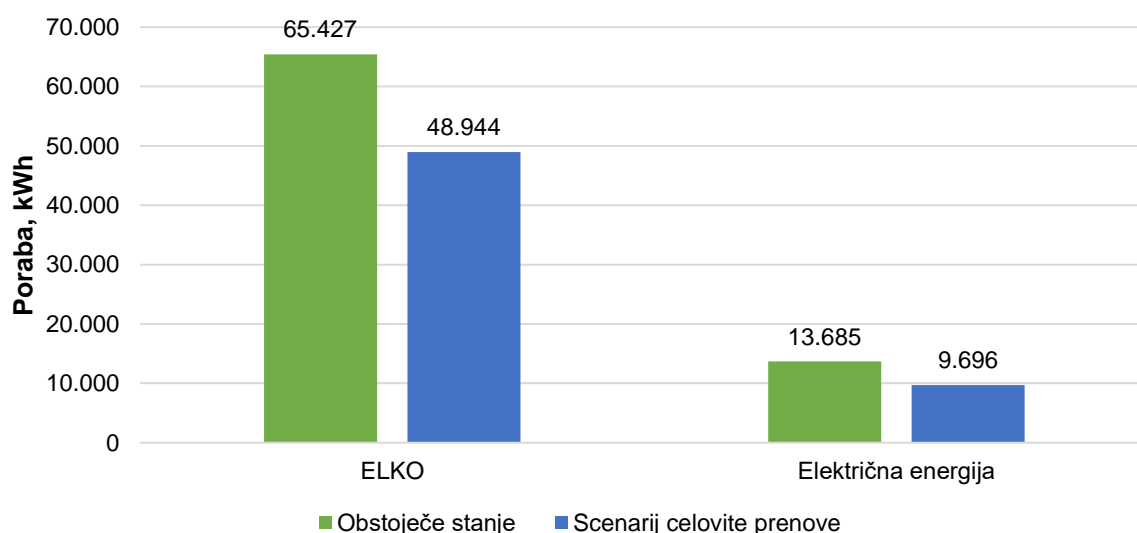
V nadaljevanju so naštet ukrepi, ki so zajeti v scenariju energetske prenove stavbe:

- Toplotna izolacija kleti
- Toplotna izolacija strehe in stropa proti podstrešju
- Sanacija razsvetljave
- CNS
- Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje
- Organizacijski ukrepi

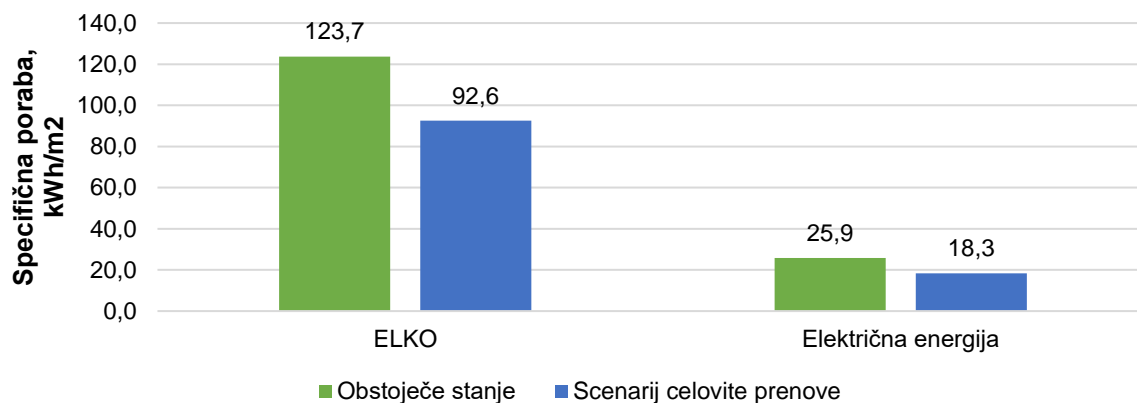
V scenariju energetske prenove stavbe je prikazan in upoštevan medsebojni vpliv posameznih ukrepov, oziroma t.i. soodvisnost ukrepov. Učinki soodvisnosti so prikazani v spodnji preglednici soodvisnosti.

Preglednica 2.13: Učinki scenarija celovite energetske prenove

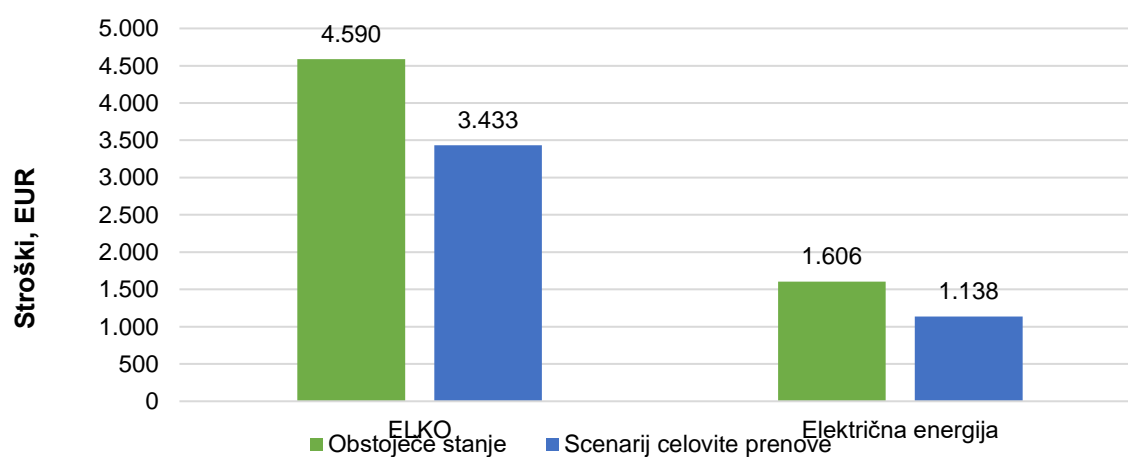
| | SC | Enote |
|--------------------------------|---------|----------|
| Zmanjšanje porabe ELKO | 16,5 | MWh/leto |
| Zmanjšanje porabe EE | 4,0 | MWh/leto |
| Prihranek | 1.624 | EUR/leto |
| Strošek investicije | 257.850 | EUR |
| Enostavna vračilna doba | 158,7 | leto |
| Zmanjšanje emisij CO2 | 6,5 | t/leto |



Slika 2.1: Poraba in proizvodnja energentov



Slika 2.2: Specifična poraba in proizvodnja energentov



Slika 2.3: Stroški za energente

Preglednica 2.14: Scenarij celovite energetske prenove z upoštevanjem odvisnosti ukrepov

| Scenarij celovite prenove | ELKO | | | 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 | / | / | 65.427 | / | / | 13.685 | / | 6.195 | / | / |
| Celovita sanacija toplotnega ovoja | 12,7% | 8.340 | 57.086 | 0,0% | 0 | 13.685 | 585 | 5.610 | 228.305 | 390,2 |
| Sanacija razsvetljave | 0,0% | 0 | 57.086 | 21,5% | 2.942 | 10.743 | 345 | 5.265 | 4.545 | 13,2 |
| CNS | 5,0% | 2.854 | 54.232 | 5,0% | 537 | 10.206 | 263 | 5.002 | 10.000 | 38,0 |
| Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje | 5,0% | 2.712 | 51.520 | 0,0% | 0 | 10.206 | 190 | 4.812 | 15.000 | 78,9 |
| Organizacijski ukrepi | 5,0% | 2.576 | 48.944 | 5,0% | 510 | 9.696 | 241 | 4.571 | 0 | 0,0 |
| Skupno | 25,2% | 16.482 | 48.944 | 29,2% | 3.990 | 9.696 | 1.624 | 4.571 | 257.850 | 158,7 |

Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

Izvedeni ukrepi bodo vplivali na zmanjšanje emisij CO₂.

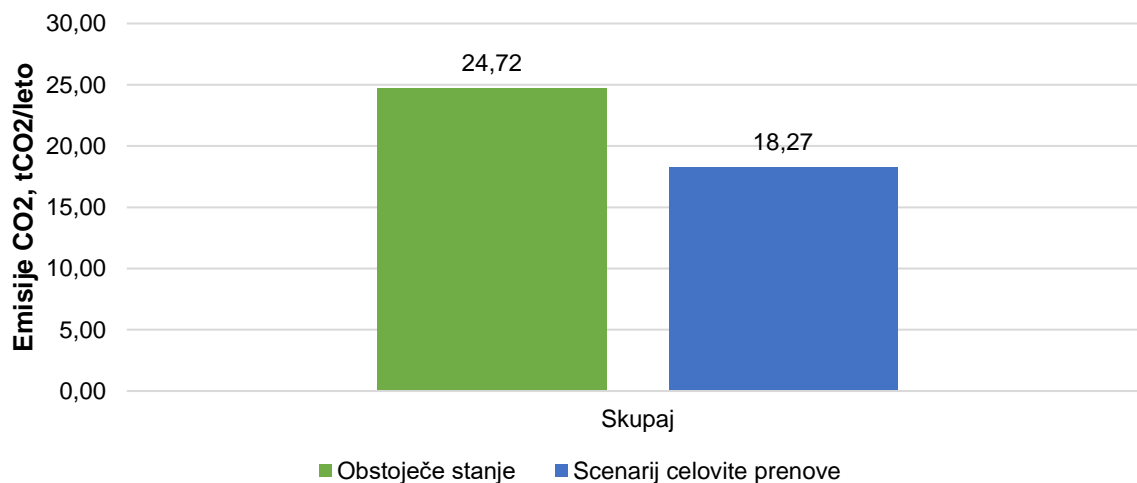
Rezultati emisij CO₂ so prikazani spodaj. Emisijski faktorji so povzeti po PURES 2022.

Preglednica 2.15: Emisijski faktorji

| Emisijski faktor | t CO ₂ /MWh |
|---------------------|------------------------|
| ELKO | 0,290 |
| Električna energija | 0,420 |

Preglednica 2.16: Predvideno zmanjšanje emisij CO₂

| Emisije CO ₂ | ELKO | Električna energija | Skupaj | Zmanjšanje |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | tCO ₂ /leto | tCO ₂ /leto | tCO ₂ /leto | tCO ₂ /leto |
| Obstoječe stanje | 18,97 | 5,75 | 24,72 | / |
| SC | 14,19 | 4,07 | 18,27 | 6,46 |



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 2.17: 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 $E_{del,an}$ | 156398 | 102943 | 53455 | 34,2% |
| Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$ | 171078 | 113572 | 57506 | 33,6% |
| Potrebna obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pren,an}$ | 9787 | 7086 | 2701 | 27,6% |
| Potrebna neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pnren,an}$ | 175953 | 116072 | 59881 | 34,0% |
| Potrebna skupna primarna energija dovedene energije $E_{Ptot,an}$ | 185739 | 123158 | 62581 | 33,7% |
| Iz stavbe oddana računska primarna energija $E_{Ptot,exp,an}$ | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | |
| | Vrednost (%) | Vrednost (%) | Vrednost (%) | |
| Razmernik obnovljivih virov energije ROVE | 5 | 6 | / | |
| 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 $E'_{Ptot,an}$ | 351,2 | 232,9 | 118,3 | 33,7% |
| Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$ | 421,5 | 279,5 | 142 | 33,7% |
| Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$ | 109,3 | 105,4 | | |
| Korigirana spec. potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$ | 118,1 | 113,8 | | |
| Ustreza minimalni zahtevi | Ne ustreza | Ustreza | / | |
| | | | | |
| | Vrednost (kg/an) | Vrednost (kg/an) | Vrednost (kg/an) | |
| Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$ | 46628 | 30775 | 15853 | 34,0% |