



# RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

## Objek Glinek

Glinek 21 a, 1291 Škofljica

---

Naročnik: Občina Škofljica

Izdelovalec: Inovea d.o.o.

Št. projekta: 002-2025-C

Datum: december 2025

|                    |                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naročnik:          | <b>Občina Škofljica</b><br>Šmarska cesta 3, 1291 Škofljica<br><br>Odgovorna oseba:<br>Primož Cimerman, župan                                                                                                |
| Vrsta dokumenta:   | <b>Razširjeni energetski pregled (REP)</b>                                                                                                                                                                  |
| Objekt oz. stavba: | <b>Objek Glinek</b>                                                                                                                                                                                         |
| Faza projekta:     | <b>Končno poročilo</b>                                                                                                                                                                                      |
| Izdelovalec:       | <b>INOVEA, družba za trajnostne rešitve in druge dejavnosti, d.o.o.</b><br>Prešernova ulica 28, 2000 Maribor<br><br>Odgovorna oseba:<br>Tilen Kosi, direktor<br><br>Avtorji:<br>Tilen Kosi<br>Marko Hočevar |
| Št. projekta:      | <b>002-2025-C</b>                                                                                                                                                                                           |
| Datum:             | <b>december 2025</b>                                                                                                                                                                                        |

## KAZALO VSEBINE

|          |                                                                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE .....</b>                                                                         | <b>7</b>  |
| 0.1      | POMEN OSKRBE Z ENERGIJO .....                                                                                       | 7         |
| 0.2      | STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO .....                                                                      | 7         |
| 0.3      | MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA .....                                                                          | 9         |
| 0.3.1    | Predlagani scenarij ukrepov .....                                                                                   | 9         |
| 0.3.2    | Predlagani scenarij ukrepov .....                                                                                   | 12        |
| 0.4      | ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV .....                                                               | 13        |
| 0.5      | NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV .....                                                                                    | 14        |
| 0.5.1    | Organizacijski ukrepi .....                                                                                         | 14        |
| 0.5.2    | Investicijski ukrepi .....                                                                                          | 14        |
| 0.6      | MOŽNI VIRI FINANCIRANJA .....                                                                                       | 16        |
| <b>1</b> | <b>NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA .....</b>                                                                   | <b>17</b> |
| <b>2</b> | <b>UVOD .....</b>                                                                                                   | <b>19</b> |
| 2.1      | OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI .....                                                                                      | 19        |
| 2.2      | RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI .....                                                    | 20        |
| 2.2.1    | Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb .....                                                    | 20        |
| 2.2.2    | Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov .....                                                           | 21        |
| 2.2.3    | Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi .....                                                                 | 21        |
| 2.3      | SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI .....                                                                             | 23        |
| 2.3.1    | Poraba energentov v letu 2024 .....                                                                                 | 23        |
| 2.3.2    | Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 - 2024 .....                                                 | 24        |
| 2.4      | STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI .....                                                                             | 25        |
| <b>3</b> | <b>SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO .....</b>                                                                             | <b>26</b> |
| 3.1      | RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE ..... | 26        |
| 3.2      | SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV .....                                                        | 26        |
| 3.3      | SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE .....                                      | 27        |
| 3.4      | POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI .....                                                                    | 27        |
| 3.5      | MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH .....                                                                | 27        |
| 3.6      | RAVEN PROMOVIRANJA URE .....                                                                                        | 27        |
| <b>4</b> | <b>OSKRBA IN RABA ENERGIJE .....</b>                                                                                | <b>28</b> |
| 4.1      | ELEKTRIČNA ENERGIJA .....                                                                                           | 28        |
| 4.1.1    | Poraba električne energije .....                                                                                    | 28        |
| 4.1.2    | Cena električne energije .....                                                                                      | 29        |
| 4.2      | TOPLOTNA ENERGIJA .....                                                                                             | 29        |
| 4.2.1    | Poraba toplotne energije .....                                                                                      | 29        |
| 4.2.2    | Cena toplotne energije .....                                                                                        | 30        |
| 4.2.3    | Specifična cena toplotne energije .....                                                                             | 31        |
| 4.3      | ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV .....                                                                   | 31        |
| 4.4      | ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME .....                                                                 | 31        |
| 4.4.1    | Toplota .....                                                                                                       | 31        |
| 4.4.2    | Elektro del .....                                                                                                   | 31        |
| <b>5</b> | <b>PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE .....</b>                                                                   | <b>32</b> |
| 5.1      | OGREVALNI SISTEM .....                                                                                              | 32        |
| 5.2      | POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE .....                                                                                 | 32        |

|        |                                                                                                   |                |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 5.3    | SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO .....                                                               | 32             |
| 5.4    | SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO .....                                                              | 32             |
| 5.5    | ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI .....                                                       | 33             |
| 6      | <b>PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE .....</b>                                                         | <b>34</b>      |
| 6.1    | OVOJ STAVBE .....                                                                                 | 34             |
| 6.2    | ELEKTRIČNI APARATI .....                                                                          | 35             |
| 6.3    | RAZSVETLJAVA.....                                                                                 | 36             |
| 6.4    | PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA.....                                                               | 37             |
| 6.5    | RAZDELITEV PORABE ENERGIJE.....                                                                   | 37             |
| 7      | <b>ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI .....</b>                                                   | <b>38</b>      |
| 7.1    | POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE .....                                     | 38             |
| 7.1.1  | Analiza con .....                                                                                 | 39             |
| 8      | <b>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV .....</b>                                             | <b>40</b>      |
| 8.1    | OVOJ STAVBE .....                                                                                 | 40             |
| 8.1.1  | Stanje ovoja pred energetske sanacije.....                                                        | 40             |
| 8.2    | PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE .....                                                            | 42             |
| 8.2.1  | Sanacija razsvetljave .....                                                                       | 43             |
| 9      | <b>ORGANIZACIJSKI UKREPI.....</b>                                                                 | <b>44</b>      |
| 9.1    | VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE .....                                         | 44             |
| 10     | <b>OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV .....</b>                                           | <b>45</b>      |
| 10.1   | POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA .....                    | 45             |
| 10.1.1 | Uvedba energetskega upravljanje objekta .....                                                     | 45             |
| 10.1.2 | Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode .....                                       | 45             |
| 10.1.3 | Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema..... | <b>Napaka!</b> |
|        | <b>Zaznamek ni definiran.</b>                                                                     |                |
| 10.1.4 | Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 25 kW .....                                      | 46             |
| 10.1.5 | Izvedba prezračevanja .....                                                                       | 47             |
| 10.1.6 | Prenova razsvetljave .....                                                                        | 47             |
| 10.1.7 | Namestitev sončne elektrarne.....                                                                 | 48             |
| 11     | <b>VIRI IN LITERATURA.....</b>                                                                    | <b>49</b>      |
| 12     | <b>PRILOGE.....</b>                                                                               | <b>50</b>      |

## KAZALO PREGLEDNIC

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024 .....      | 8  |
| Preglednica 2: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024 .....  | 9  |
| Preglednica 3: Povzetek ukrepov – scenarij 1 .....                              | 9  |
| Preglednica 4: Povzetek ukrepov - scenarij 1 .....                              | 10 |
| Preglednica 5: Povzetek ukrepov – scenarij 2 .....                              | 10 |
| Preglednica 6: Povzetek ukrepov - scenarij 2 .....                              | 11 |
| Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija .....                              | 12 |
| Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe .....                                  | 21 |
| Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024 .....      | 23 |
| Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024 ..... | 24 |
| Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino .....              | 25 |
| Preglednica 12: Popis električnih porabnikov .....                              | 36 |
| Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave .....                              | 36 |
| Preglednica 14: Razdelitev porabe energije .....                                | 37 |
| Preglednica 15: Karakteristike stavbe .....                                     | 38 |
| Preglednica 16: Analiza cone .....                                              | 39 |
| Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij .....                       | 41 |

## KAZALO GRAFIKONOV

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024 .....           | 8  |
| Grafikon 2: Emisije CO <sub>2</sub> v letu 2024 .....                     | 8  |
| Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024 .....           | 23 |
| Grafikon 4: Emisije CO <sub>2</sub> v letu 2024 .....                     | 23 |
| Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2024 .....        | 28 |
| Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih .....                   | 28 |
| Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih ..... | 29 |
| Grafikon 8: Poraba toplote (ZP) v obdobju 2021 - 2024 .....               | 30 |
| Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih .....        | 30 |
| Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije po letih .....             | 31 |

## KAZALO SLIK

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje .....                                  | 13 |
| Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe .....                                  | 13 |
| Slika 3: Emisije CO <sub>2</sub> .....                                                | 13 |
| Slika 4: Primarna energija .....                                                      | 13 |
| Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov .....                                    | 15 |
| Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije .....                            | 17 |
| Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe .....                            | 20 |
| Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine) .....     | 21 |
| Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost .....                | 25 |
| Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov ..... | 26 |
| Slika 11: Shema investicij .....                                                      | 27 |
| Slika 12: Kotel .....                                                                 | 32 |

|                                                                        |                                       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Slika 13: Shema ogrevanja .....                                        | <b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b> |
| Slika 14: Radiatorsko ogrevanje - nameščeni termostatski ventili ..... | 35                                    |
| Slika 15: Prezračevanje kuhinje .....                                  | 35                                    |
| Slika 16: Pogled na objekt .....                                       | 34                                    |
| Slika 17: Tipična razsvetljava .....                                   | 36                                    |
| Slika 18: Energetska bilanca stavbe .....                              | 38                                    |
| Slika 19: 3D model objekta .....                                       | 40                                    |

## 0 POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE

### 0.1 POMEN OSKRBE Z ENERGIJO

V vsaki poslovni ali stanovanjski stavbi morajo biti zagotovljeni primerni kakovostni bivalni oziroma delovni pogoji za uporabnike. Doseganje določenega ugodja in izpolnjevanja drugih zahtev (npr. opremljenost stavbe z določenimi napravami, sanitarno toplo vodo, povezave za prenos podatkov itd.) je povezano z rabo energije.

Kolikšna je raba energije v stavbi za posamezne potrebe, je odvisno od same stavbe, integriranih naprav ter od potreb, zahtev in obnašanja uporabnikov. Prevelika poraba energije se odraža v večjih stroških, hkrati pa pomeni tudi negativen vpliv na okolico. V energetske pregledu objekta so zbrani podatki o rabi posameznih vrst energije za različne namene ter stroški zanjo. Hkrati je s pomočjo kazalcev rabe energije prikazano, kje je raba večja kot v primerljivih stavbah. Podani so možni ukrepi in ocena vlaganj za njihovo izvedbo. **Objekt je bil iz strani občine kupljen pred približno dvema letoma in še ni v celoti v uporabi. Občina zato nima evidence stroškov električne energije in toplote za obdobje 3 let ampak le za nekaj mesecev. Ogrevalni sistem je bil prvotno urejen na pelete vendar se tak način ogrevanja trenutno ne uporablja. Trenutno se uporabniki ogrevajo s pomočjo split klima naprav in dodatnih elektro grelnikov, če je to potrebno. Energetski pregled in izračuni temeljijo na podlagi popisa elektro porabnikov in informacij o delovanju električnih naprav. Za potrebe ogrevanja so uporabljeni izračuni gradbene fizike. Stanje pred energetsko sanacijo se v izračunih prihrankov upošteva, kot da bi se objekt ogreval v celoti na pelete, potrebna toplota po posameznih mesecih pa je povzeta po simulaciji gradbene fizike. Poraba tople sanitarne vode se je določila računsko in sicer se je upoštevalo 10 uporabnikov objekta. Cena peletov je bila vzeta glede na trenutne prodajne cene. V energetski sanaciji se upošteva del objekta, ki se načrtuje uporabljati po energetski sanaciji, preostali del objekta se bo po informaciji odstranil.**

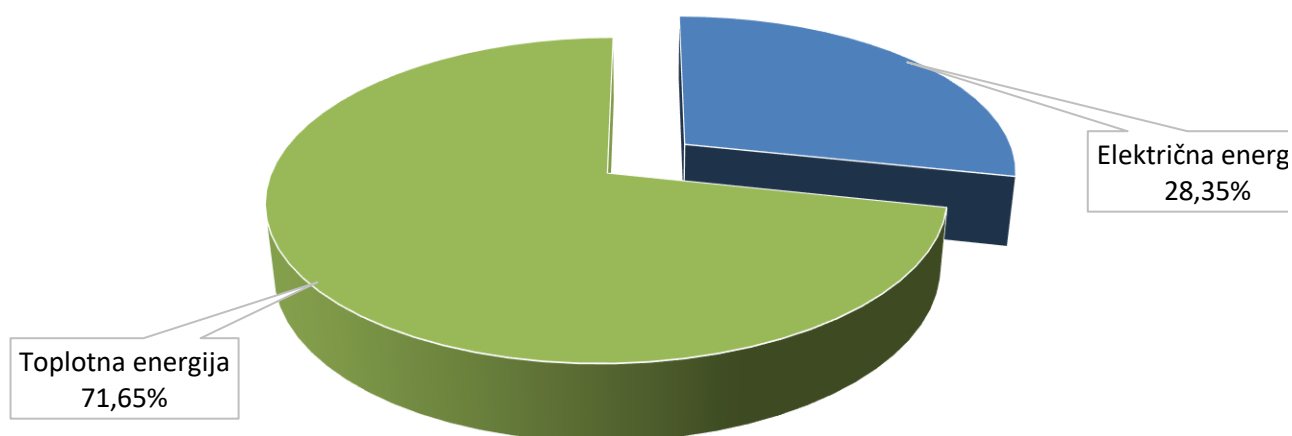
### 0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO

V spodnji preglednici je prikazana raba energije in stroškov za energente za leto 2024 in količina CO<sub>2</sub>, ki je nastala pri porabi energentov. Poleg tega je v zadnjem stolpcu zapisana vrednost specifičnega stroška toplotne in električne energije. Poraba toplotne in električne energije je prikazana v enoti kWh.

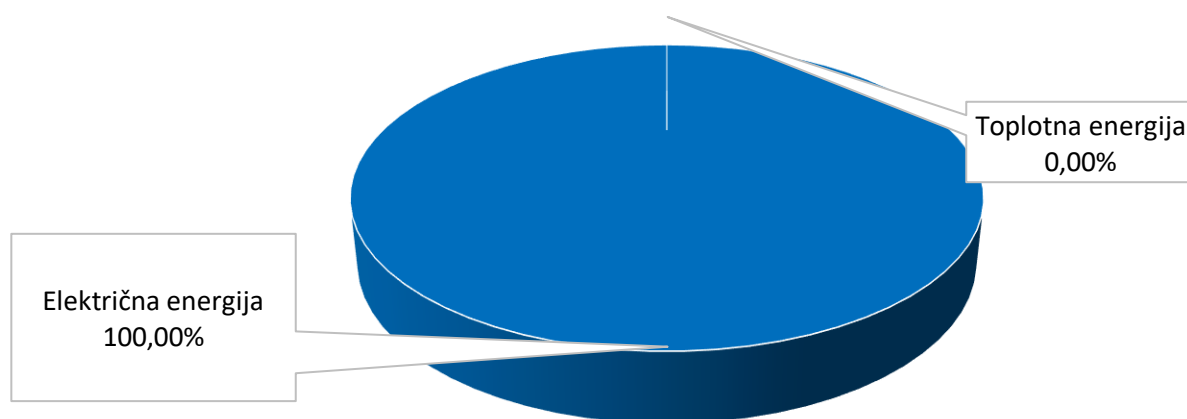
Za obratovanje stavbe Objek Glinek se je v letu 2024 upoštevalo 38.760 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe upoštevalo 165.344 kWh toplotne energije (energent so peleti).

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024

|                     | Poraba  | Enota | Delež [%] | Strošek [€] | Delež [%] | CO <sub>2</sub> [kg] | CO <sub>2</sub> [%] | €/MWh  |
|---------------------|---------|-------|-----------|-------------|-----------|----------------------|---------------------|--------|
| Električna energija | 38.760  | kWh   | 18,99     | 4.061       | 19,72     | 18.992               | 100,00              | 104,76 |
| Toplotna energija   | 165.344 | kWh   | 81,01     | 16.534      | 80,28     | 0                    | 0,00                | 100,00 |
| <b>SKUPAJ</b>       | 204.104 | kWh   |           | 20.595      |           | 18.992               |                     |        |



Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024

Grafikon 2: Emisije CO<sub>2</sub> v letu 2024

V naslednji preglednici naj bi bila prikazana raba energentov po letih, za obdobje od 2022 do 2024. Ker podatkov ni na voljo, se prikaže le raba za leto 2024. V danem referenčnem obdobju je določena povprečna raba električne energije 38.760 kWh/leto, poraba toplotne energije 165.344 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 1.010 m<sup>2</sup>. Izračunano energijsko število za toplote znaša 163,71 kWh/m<sup>2</sup>, energijsko število za električno energijo 38,38 kWh/m<sup>2</sup>, energijsko število za delovanje stavbe znaša 202,08 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 18,8 kg/m<sup>2</sup>.

**Preglednica 2: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024**

|                  | Električna energija [kWh] | Toplotna energija [kWh] | Skupaj [kWh]   |
|------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>2022</b>      | np                        | np                      | np             |
| <b>2023</b>      | np                        | np                      | np             |
| <b>2024</b>      | 38.760                    | 165.344                 | 204.104        |
| <b>Povprečje</b> | <b>38.760</b>             | <b>165.344</b>          | <b>204.104</b> |

### 0.3 MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA

#### 0.3.1 Predlagani scenarij ukrepov

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vse ukrepe. V sklopu razširjenega energetskega pregleda sta bila opredeljena dva (2) scenarija izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v objektu:

- ➡ scenarij 1: izvedba organizacijskih ukrepov – brez investicije.
- ➡ scenarij 2: izvedba ukrepov celovite sanacije.

**Preglednica 3: Povzetek ukrepov – scenarij 1**

| Št. | Opis ukrepa           | Možni letni prihranki  |       |       |     | Investicija<br>[EUR] | vračilna doba<br>[let] |
|-----|-----------------------|------------------------|-------|-------|-----|----------------------|------------------------|
|     |                       | [kWh]                  |       | [EUR] |     |                      |                        |
|     |                       | TE / dovedene energije | EE    | TE    | EE  |                      |                        |
| 1   | Organizacijski ukrepi | 6.614                  | 1.550 | 661   | 262 | 3.500                | 4                      |

Preglednica 4: Povzetek ukrepov - scenarij 1

|           | OBSTOJEČE                                      |                                           |                                  | PO PRENOVI                                     |                                           |                                  | LETNI PRIHRANEK            |                              |                            |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Energent  | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>(kWh) | PRIHRANEK EMISIJ CO2<br>(kg) | PRIMARNA ENERGIJA<br>(kWh) |
| Elektrika | 38.760                                         | 18.992                                    | 96.900                           | 37.210                                         | 18.233                                    | 93.024                           | 1.550                      | 760                          | 3.876                      |
| Toplota   | 165.344                                        | -                                         | 16.534                           | 158.730                                        | -                                         | 15.873                           | 6.614                      | -                            | 661                        |
| SKUPAJ    | 204.104                                        | 18.992                                    | 113.434                          | 195.940                                        | 18.233                                    | 108.897                          | 8.164                      | 760                          | 4.537                      |

**Toplote za ogrevanje ne prilagajam saj je ta povzeta po izračuni gradbene fizike. Ta princip uporabim tudi pri drugem scenariju.**

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 5 let in sicer za izvedbo neinvesticijskih ukrepov.

Preglednica 5: Povzetek ukrepov – scenarij 2

| Št. | Opis ukrepa                                           | Možni letni prihranki     |    |       |    | Investicija<br>[EUR] | vračilna<br>doba [let] |
|-----|-------------------------------------------------------|---------------------------|----|-------|----|----------------------|------------------------|
|     |                                                       | [kWh]                     |    | [EUR] |    |                      |                        |
|     |                                                       | TE / dovedene<br>energije | EE | TE    | EE |                      |                        |
| 1   | Energetsko upravljanje objekta                        | 4.962<br>5.706            | 0  | 536   | 0  | 8.080                | 15,1                   |
| 2   | Sanacija izolacije strehe                             | 24.808<br>28.524          | 0  | 2.682 | 0  | 54.900               | 20,5                   |
| 3   | Sanacija ovoja stavbe                                 | 29.769<br>34.229          | 0  | 3.218 | 0  | 65.880               | 20,5                   |
| 4   | Sanacija stavbnega pohištva                           | 16.539<br>19.016          | 0  | 1.788 | 0  | 90.450               | 50,6                   |
| 5   | Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode | 3.308<br>3.803            | 0  | 358   | 0  | 20.200               | 56,5                   |

|               |                                                                                                               |                  |        |                 |       |                  |              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|-----------------|-------|------------------|--------------|
| 6             | Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov ter hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. | 3.308<br>3.803   | 0      | 358             | 0     | 75.000           | 209,7        |
| 7             | Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 30 kW                                                              | 8.269<br>9.508   | 0      | 894             | 0     | 39.000           | 43,6         |
| 8             | Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote                                                  | 41.346<br>47.541 | 0      | 4.470           | 0     | 59.500           | 13,3         |
| 9             | Prenova razsvetljave                                                                                          | -                | 10.525 | 0               | 1.776 | 32.700           | 18,4         |
| 10            | Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 13 kW                                                   | -                | 0      | 0               | 658   | 10.400           | 15,8         |
| <b>SKUPAJ</b> |                                                                                                               |                  |        | <b>16.739 €</b> |       | <b>456.110 €</b> | <b>27,25</b> |

Preglednica 6: Povzetek ukrepov - scenarij 2

|           | OBSTOJEČE                                      |                                           |                                  | PO PRENOVI                                     |                                           |                                  | LETNI PRIHRANEK            |                              |                            |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Energent  | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>(kWh) | PRIHRANEK EMISIJ CO2<br>(kg) | PRIMARNA ENERGIJA<br>(kWh) |
| Elektrika | 38.760                                         | 18.992                                    | 96.900                           | 41.449                                         | 20.310                                    | 103.624                          | -2.689                     | -1.318                       | -6.724                     |
| Toplota   | 165.344                                        | -                                         | 16.534                           | -                                              | -                                         | -                                | 165.344                    | -                            | 16.534                     |
| SKUPAJ    | 204.104                                        | 18.992                                    | 113.434                          | 41.449                                         | 20.310                                    | 103.624                          | 162.655                    | -1.318                       | 9.811                      |

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 27,25 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici. Pri izračunu dobe vračanja je bila upoštevana raba električne energije sončne elektrarne v višini 30% proizvodnje.

### 0.3.2 Predlagani scenarij ukrepov

Predlagani scenariji ukrepov so lahko opredeljeni kot:

- A. Optimalni scenarij, kjer nabor ukrepov vključuje celovito energetske prenove oz. usklajeno izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije na ovoj stavbe in na stavbnih tehničnih sistemih na način, da se, kolikor je to mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičeni potencial za energetske prenove.
- B. Optimalni scenarij kjer nabor ukrepov, ne vključujejo celovite energetske prenove na način, da se, kolikor je to mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičeni potencial za energetske prenove.

Ukrep, ki je predstavljen kot optimalni ukrep je ukrep katerega v nadaljevanju podrobneje predstavljamo.

V primeru našega objekta je optimalni **scenarij 2**, ki predstavlja izvedbo naslednjih ukrepov:

- ➔ **Energetsko upravljanje;**
- ➔ **Sanacija izolacije strehe**
- ➔ **Sanacija ovoja stavbe**
- ➔ **Sanacija stavbnega povišja**
- ➔ **Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode**
- ➔ **Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov ter hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema**
- ➔ **Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 30 kW**
- ➔ **Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote**
- ➔ **Prenova razsvetljave**
- ➔ **Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 13 kW**

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO<sub>2</sub>. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija 2.

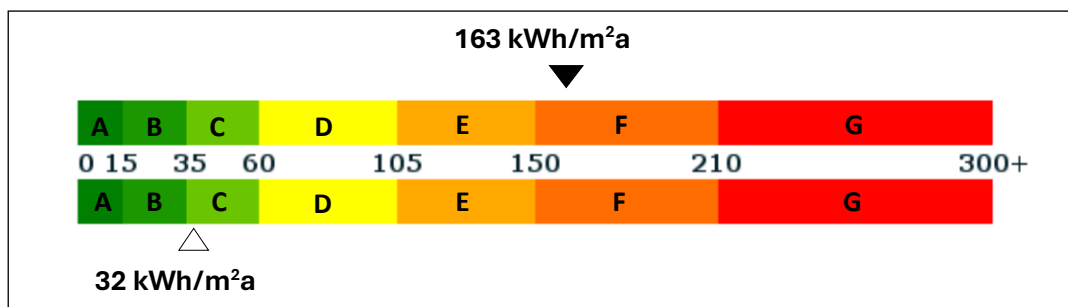
**Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija**

|           | Električna energija<br>[kWh] | Toplotna energija<br>[kWh] | Prihranek<br>[EUR] | Emisije CO <sub>2</sub><br>[kg] |
|-----------|------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Prihranek | 10.525                       | 132.308                    | 16.739             | -1.318                          |

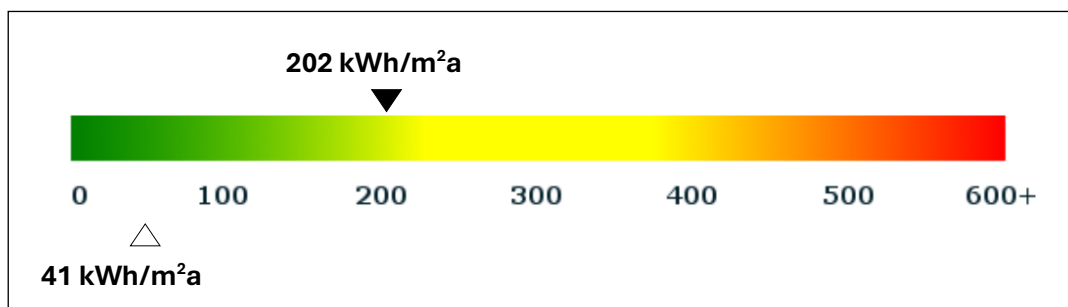
Skupni strošek investicij znaša 456.110 EUR, vračilna doba znaša 27,25 let.

## 0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV

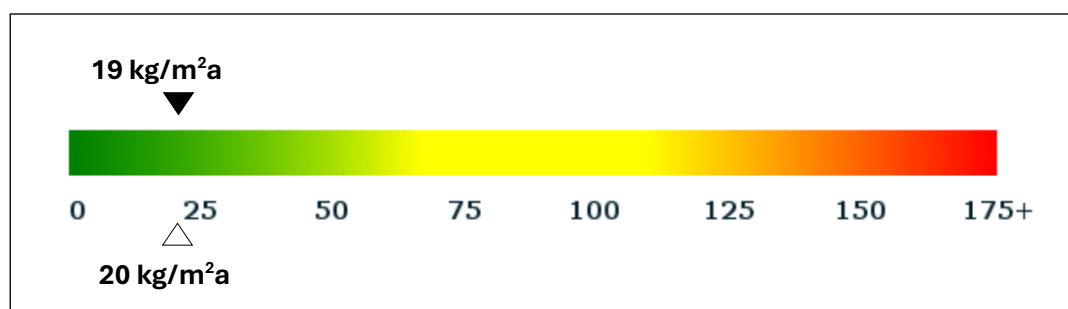
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje razred v katerega se posamezna stavba uvršča. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa za stanje po prenovi. **Kazalniki prikazujejo merjeno stanje pred in po prenovi.**



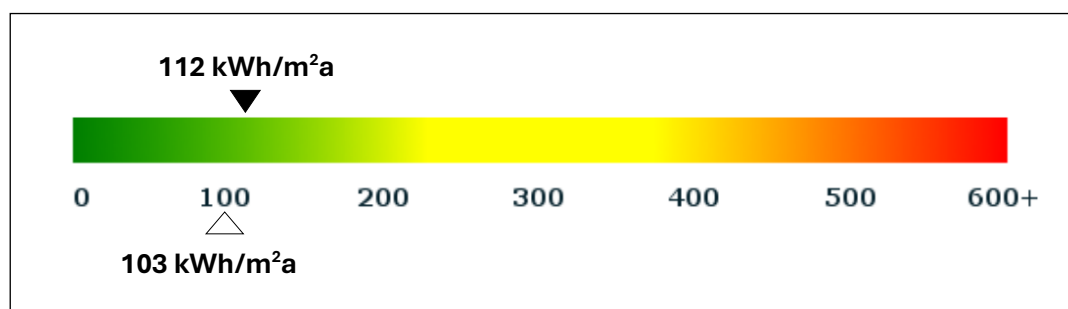
Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje



Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe



Slika 3: Emisije CO<sub>2</sub>



Slika 4: Primarna energija

## 0.5 NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV

Izvajanje ukrepov opredeljenih na podlagi energetskega pregleda je odvisno v veliki meri od vodstva ustanove/organizacije. Za izvedbo ukrepov je potrebna strokovno usposobljena oseba (energetski upravljavalec). V kolikor ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, se lahko najame ustreznega zunanje izvajalca, ki bo zadolžen za doseganje energetske učinkovitosti stavbe. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega vodenja je sodelovanje odgovornih oseb v ustanovi/organizaciji z energetskim upravljavcem.

### 0.5.1 Organizacijski ukrepi

Z organizacijskimi ukrepi je možno z razmeroma nizkimi stroški prihraniti precejšno količino energije. Izvedba organizacijskih ukrepov predstavlja prvi korak k učinkoviti rabi energije v stavbah, in je osnova za vse nadaljnje investicijske ukrepe.

### 0.5.2 Investicijski ukrepi

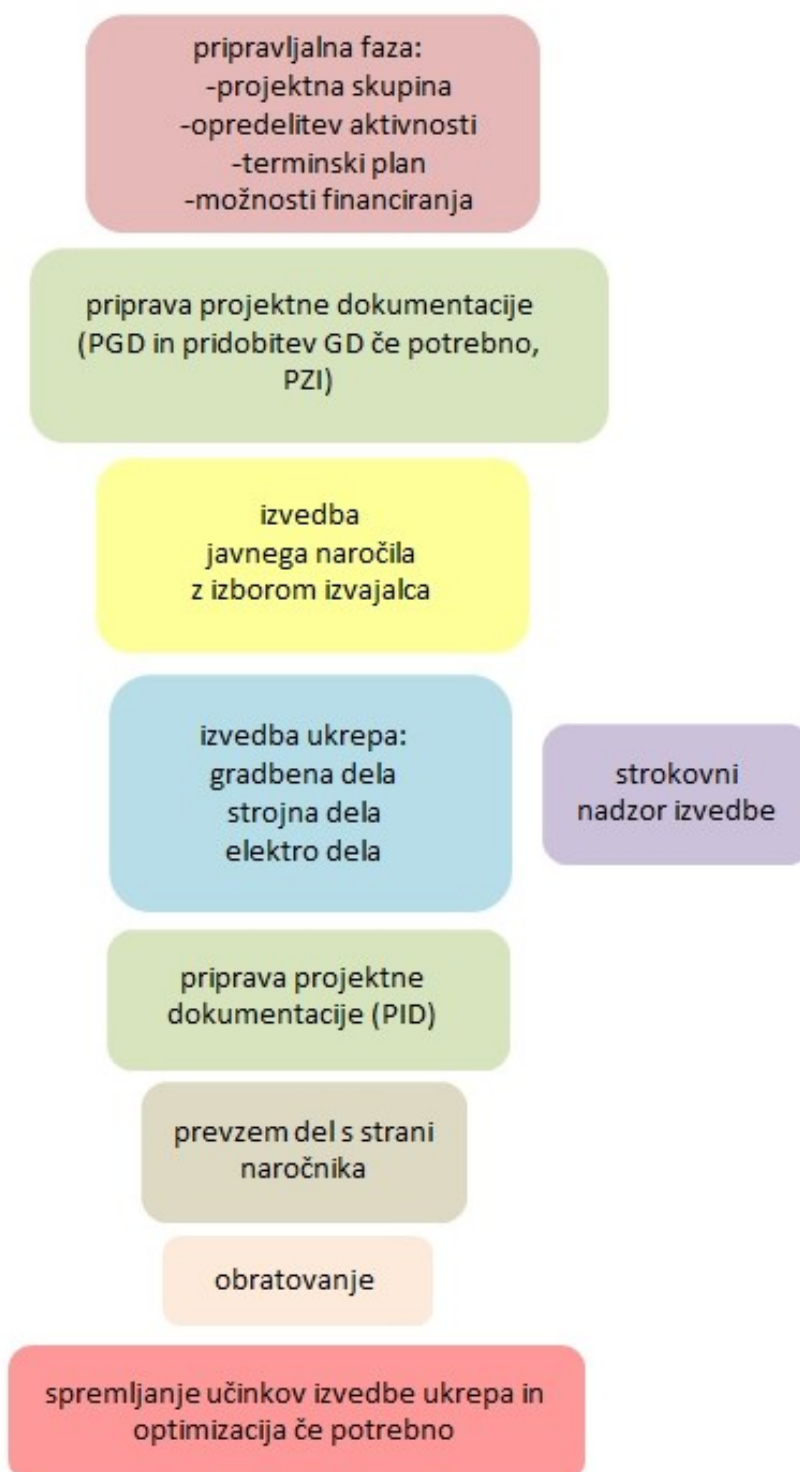
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške potrebe za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko le-te delimo na:

- ➔ ukrepe, ki se nanašajo na enostavnejša dela, ki jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskega ventila, zamenjava kotlička za splakovanje...),
- ➔ ukrepe, za katere ni potrebno izdelati dodatne dokumentacije (npr. projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo del,...) - naročilo se lahko odda na podlagi popisa del v energetskem pregledu,
- ➔ ukrepe, za katere je predhodno potrebno izdelati projektno dokumentacijo, na podlagi katere se izvede ukrep,
- ➔ vzpostavitev energetskega upravljanja objekta ter implementacija merilne opreme (v potrebnem obsegu) s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije.

Ko se izbere najustreznejši scenarij investicijskih ukrepov, naj se za izvedbo vsakega posameznega ukrepa izvede ustrezna pripravljalna faza, v kateri naj se opredeli vse aktivnosti potrebne za izvedbo (npr. priprava projekta dokumentacije, pridobitev gradbenega dovoljenja, izvedba javnega naročila za gradbena dela, izbira strokovnega nadzora – gradbeni nadzor, strojni nadzor, elektro nadzor, oblikovanje projektne skupine, ki bo skrbela za izvedbo ukrepa,...), podrobni terminski plan ter preuči možnosti financiranja ukrepa.

Po zaključku izvedbe posameznega ukrepa, naj se zagotovi spremljanje rezultatov/učinkov izvedbe ukrepa in v kolikor pričakovani rezultati/učinki niso doseženi naj se preuči možnosti za optimizacijo rezultatov/učinkov.

Za lažje razumevanje, kako pristopiti k izvajanju investicijskega ukrepa, so v spodnji sliki prikazani načelni koraki izvedbe ukrepa.



Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov

## **0.6 MOŽNI VIRI FINANCIRANJA**

Za vsak projekt je pred izvajanjem treba pregledati možnosti za pridobitev nepovratnih sredstev prek različnih razpisov v Republiki Sloveniji, možnosti črpanja sredstev iz evropskih skladov, ugodnega kreditiranja (EKO Sklad) ter ostalih potencialnih virov financiranja (ESCO model pogodbeništva, javno-zasebno partnerstvo, ipd).

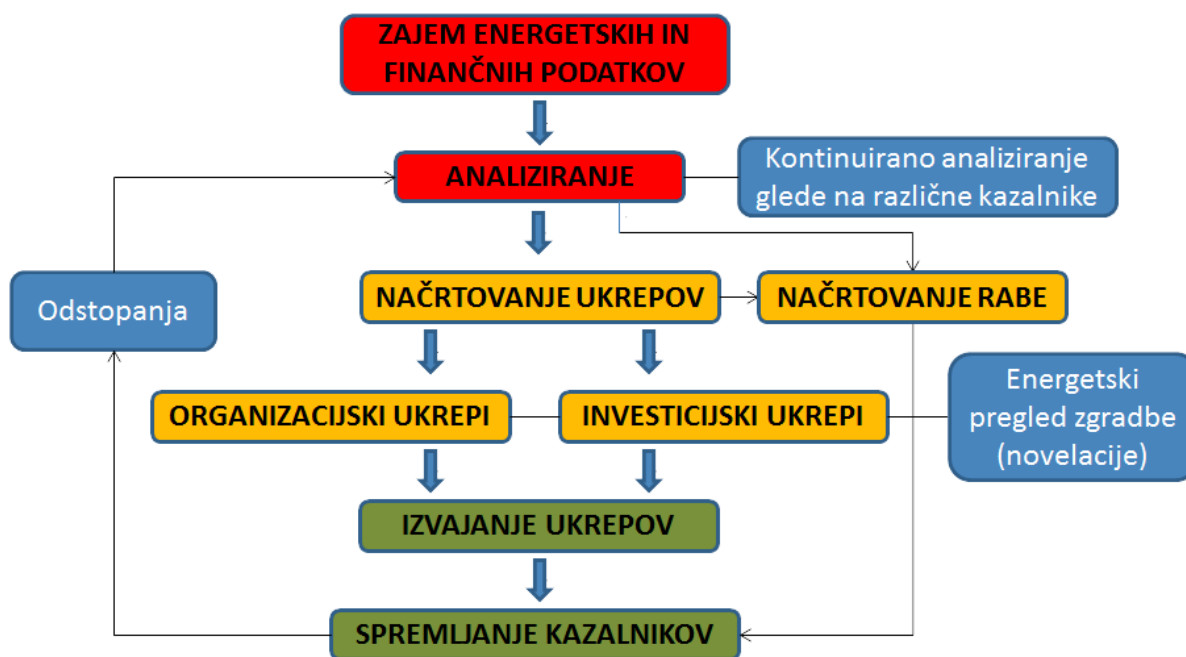
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, Evropskega socialnega sklada in Kohezijskega sklada (KS). V okviru cilja bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- ➔ podpora energetske učinkovitosti in uporabi obnovljivih virov energije v javni infrastrukturi vključno v javnih stavbah in stanovanjskem sektorju,
- ➔ spodbujanje proizvodnje in distribucije energije, ki izvira iz obnovljivih virov,
- ➔ razvoj in uporaba pametnih distribucijskih sistemov, ki delujejo pri nizkih in srednjih napetostih,
- ➔ spodbujanje nizkoogljičnih strategij za vse vrste območij, zlasti za mestna območja, vključno s spodbujanjem trajnostne multimodalne urbane mobilnosti in ustreznimi omilitvenimi prilagoditvenimi ukrepi.

V okviru tematskega cilja bo največ sredstev namenjeno spodbujanju naložb v energetske sanacije stavb, ki predstavlja velik potencial za zmanjšanje rabe energije.

## 1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energetski pregled vsebuje pregled, poročilo in analizo energetskih tokov v obravnavani stavbi s ciljem razumevanja dinamike energetskega sistema stavbe. Izvaja se z namenom iskanja priložnosti za zmanjševanje potrebnih energijskih vložkov v sistem ob ohranjanju oziroma izboljšanju energetskih storitev. Opredeli se prioritete glede izboljšanja energetske učinkovitosti, po vrstnem redu od najnižjih do najvišjih stroškov za enoto prihranka energije oziroma stroška za energetske storitve.



Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije

Za boljši pregled nad stanjem oskrbe in rabe energije v stavbah je potrebna celovita analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo, ki zajema:

- analizo rabe energije po posameznih energentih,
- pregled stanja stavbe in glavnih porabnikov energije,
- analizo organiziranosti upravljanja z energijo,
- način uporabe stavbe, bivalno ugodje,
- analizo toplotnih tokov v stavbi.

Za oceno dejanskega energetskega stanja objekta je potrebno:

- izvesti ogled stavbe in ugotoviti trenutno stanje stavbe,
- izvesti pregled letne rabe energije v stavbi za vsaj triletno obdobje,
- izvesti pregled stroškov za energijo za vsaj triletno obdobje ter
- izdelati elaborat gradbene fizike.

Na podlagi celovite analize je mogoče za obravnavano stavbo doseči osnovne cilje:

- ➔ pregled nad vso rabo in stroški za energijo,
- ➔ energijsko varčevalne potenciale,
- ➔ manjše obremenjevanje okolja,
- ➔ seznam investicij v ukrepe URE,
- ➔ preudaren in celovit pristop k izvedbi ukrepom na področju URE,
- ➔ osveščanje uporabnikov stavbe o ukrepih URE.

Velika večina stavb, predvsem starejših, ima velik potencial za zmanjšanje rabe toplotne in električne energije ter vode.

Že s preprostimi ukrepi, učinkovitejšo organizacijo dela in primerno ozaveščenostjo uporabnikov stavbe lahko brez večjih investicij dosežemo do 5 % nižjo porabo energije. Z ustreznimi tehnično investicijskimi ukrepi pa lahko rabo energije zmanjšamo tudi do 50 %.

Z energetske pregledom se določi energetske neučinkovita mesta in nakaže možnosti za njihovo prenovo. Služil bo lahko tudi kot podlaga morebitnim pogodbam o izvajanju ukrepov učinkovite rabe energije z implementacijo določenih sodobnih tehnologij ali pogodbene dobave energije s strani tretje osebe.

Energetski pregled je izdelan v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda, metodologijo izvedbe energetskega pregleda, Navodili za delo posredniških organov in upravičencev pri ukrepu energetske prenove stavb javnega sektorja in Navodili in tehničnimi usmeritvami za energetske prenovo javnih stavb.

Podatki o energentih – dobaviteljih, porabi in stroških – so bili pridobljeni na podlagi računov izstavljenih s strani dobaviteljev energentov iz energetskega knjigovodstva. Ostali podatki, ki se vezani na samo delovanje in stanje stavbe, so bili pridobljeni z ogledi in razgovori. Podatki o objektu in tehničnih karakteristikah vgrajenih sistemov so bili pridobljeni s pomočjo načrtov arhitekture in prezračevanja.

## 2 UVOD

### 2.1 OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI

Osnovni podatki o stavbi:

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Naziv             | Objek Glinek                  |
| Naslov            | Glinek 21 a, 1291 Škofljica   |
| Telefon           | 01 360 16 00                  |
| E-pošta           | obcina@skofljica.si           |
| Št. stavbe        | 471                           |
| Katastrska občina | 1697 LANIŠČE                  |
| Parcelna št.      | 1812/5, 1812/15 in<br>1812/12 |
| Leto zgraditve    | 1995                          |
| Koordinate stavbe | GKY: 467569                   |
|                   | GKX: 92300                    |
| Obratovalne ure   | NP                            |



Objek na naslovu Glinek 21 a in b, se nahaja v naselju Glinek v občini Škofljica. Na lokaciji se nahaja več poslovnih objektov. Objekt je pred približno dvema letoma kupila občina in ga želi prenoviti. Objekt se razprostira v dveh etažah: pritličje in nadstropje. V pritličju se nahaja hala, kotlovnica in pomožni prostori. Na nadstropju so pisarne, sejna soba, sanitarije, pralnica, tuši, skupni prostor in hodnik. Objekt je bil od časa nakupa deloma že prenovljen, se pa delno uporablja za nastanitev.

Iz podatkov ogleda in javnih evidenc izhaja, da sta bila streha in fasada prenovljena leta 2009. Nosilna konstrukcija objekta je AB izvedbe. Polnila sten so iz betonskih zidakov. Objekt na zunanjih stanah pritličja nima nameščene toplotne izolacije, na nadstropju pa je nameščena izolacija iz mineralne volne, debeline okoli 10 cm. Zunanje stene objekta so debeline od 22 do 32 cm.

Konstrukcija proti strehi ima nameščeno toplotno izolacijo debeline do 5 cm. Streha objekta je dvokapnica in pokrita s pločevinasto kritino.

Stavbno pohištvo je ALU z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 2,6 W/m<sup>2</sup>K, deloma pa je objekt zastekljen s kopelit zasteklitvijo, s toplotno prehodnostjo 3 W/m<sup>2</sup>K. Na zunanji strani oken večinoma ni

nameščenih senčil. Senčenje je izvedeno z notranjimi žaluzijami. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost  $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , industrijska vrata pa  $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

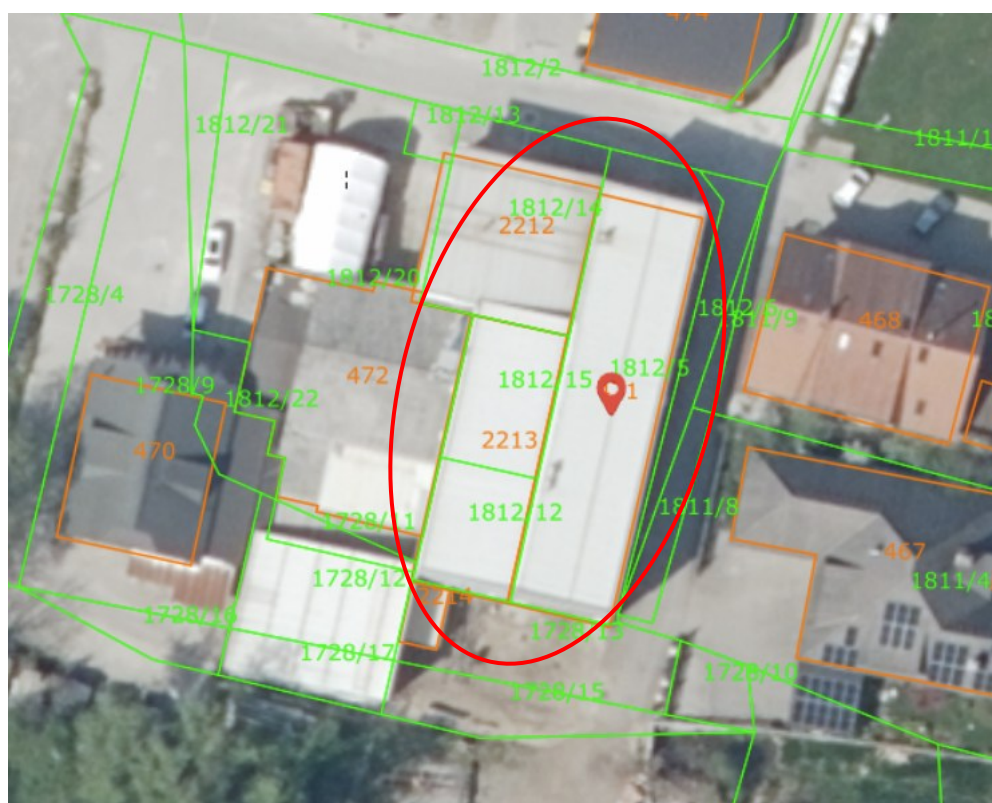
V objektu se ogreva s split klima napravami in sicer se objekt delno uporablja za bivanje v gornjem nadstropju. Pritličje ni v uporabi. V objektu se v pritličju nahaja kotel na lesne pelete vendar se že dlje časa ne uporablja.

Prezračevanje je naravno z odpiranjem oken. Razsvetljava je izvedena večino s fluorescentnimi sijalkami.

## 2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

### 2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb

Stavba ima 2 etaži. V pritličju se nahaja hala, kotlovnica in pomožni prostori. Na nadstropju so pisarne, sejna soba, sanitarije, pralnica, tuši, skupni prostor in hodnik. Objekt je bil od časa nakupa deloma že prenovljen, se pa delno uporablja za nastanitev.



Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe

### 2.2.2 Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov

V okviru razširjenega energetskega pregleda je treba upoštevati vse relevantne pogoje, ki bi lahko vplivali na zasnovo in izvedbo investicijskih ukrepov, varovana območja in zahteve povezane z varstvom le-teh (kulturna dediščina, narava,...).



Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine)

Iz vidika varovanja naravne in kulturne dediščine, prenova objekta ni problematična.

### 2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe

|                                                   |                      |
|---------------------------------------------------|----------------------|
| Število etaž                                      | 2                    |
| Višina nadstropja<br>(povprečje)                  | 3,5 m                |
| Najvišja višina objekta<br>(obstoječe)            | 9 m                  |
| Tlorisna velikost stavbe na stiku z<br>zemljiščem | 531 m <sup>2</sup>   |
| Kvadratura neto                                   | 1.110 m <sup>2</sup> |
| Prostornina bruto                                 | 4.301 m <sup>3</sup> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prostornina neto                      | 3.656 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Površina toplotnega ovoja             | 1.830 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Površina fasade                       | 549 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Površina strehe                       | 549 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Površina zunanjega stavbnega pohištva | 201 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Površina tal in kletnih zidov         | 531 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Konstrukcija                          | Konstrukcija objekta je srednje težke izvedbe. Zidovi so iz betonskih zidakov z zaključnim slojem. Fasada v pritličju ni izolirana na nadstropju pa so kot zaključni sloj nameščeni pločevinasti paneli s toplotno izolacijo. Streha je poševna, pokrita s pločevinasto kritino. Konstrukcija proti strehi je izolirana s toplotno izolacijo debeline 5 cm.                                                           |
| Debelina sten                         | Povprečna debelina sten je 22 do 32 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Stavbno pohištvo                      | Stavbno pohištvo je ALU z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 2,6 W/m <sup>2</sup> K, deloma pa je objekt zastekljen s kopelit zasteklitvijo, s toplotno prehodnostjo 3 W/m <sup>2</sup> K. Na zunanji strani oken večinoma ni nameščenih senčil. Senčenje je izvedeno z notranjimi žaluzijami. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 3,5 W/m <sup>2</sup> K, industrijska vrata pa 1,6 W/m <sup>2</sup> K. |

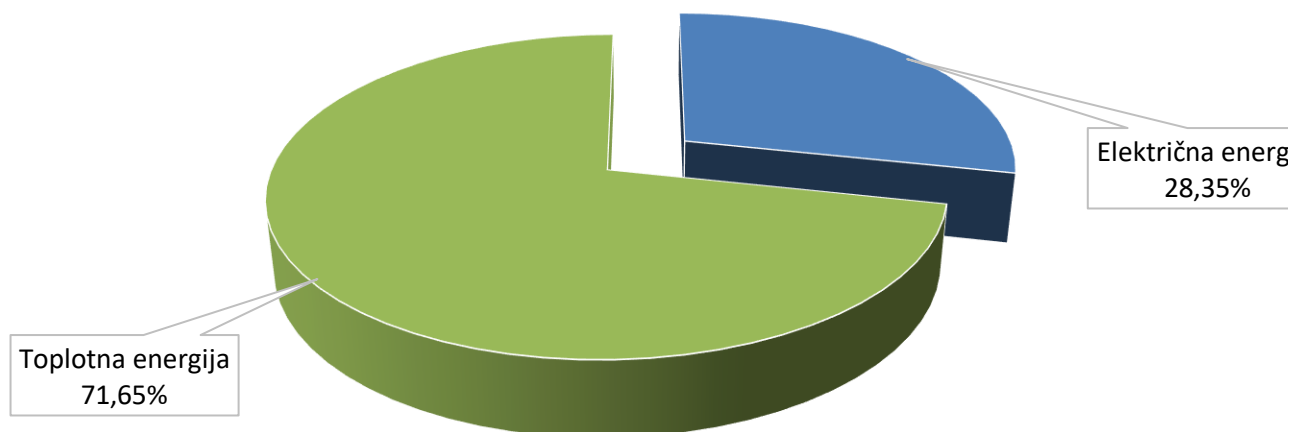
## 2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI

### 2.3.1 Poraba energentov v letu 2024

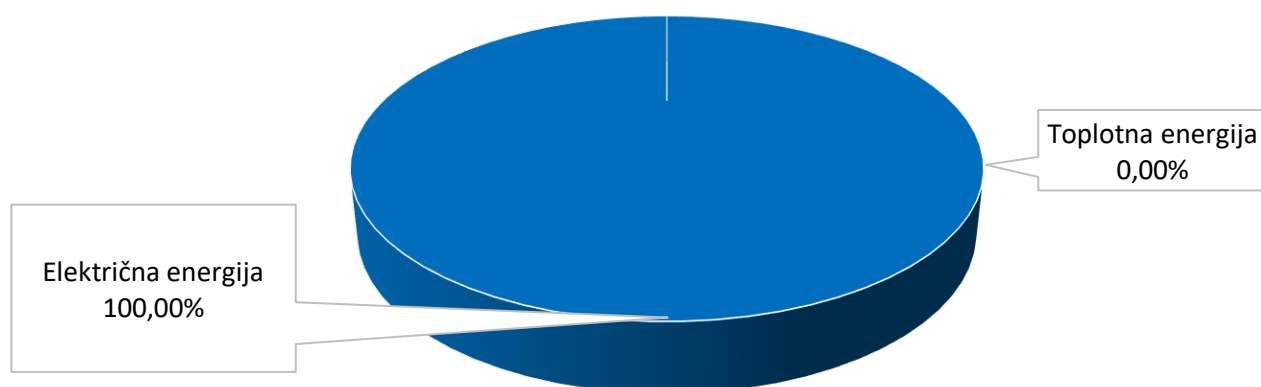
Za obratovanje stavbe Objek Glinek se je v letu 2024 upoštevalo 38.760 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe upoštevalo 165.344 kWh toplotne energije (energent so peleti).

Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024

|                     | Poraba  | Enota | Delež [%] | Strošek [€] | Delež [%] | CO <sub>2</sub> [kg] | CO <sub>2</sub> [%] | €/MWh  |
|---------------------|---------|-------|-----------|-------------|-----------|----------------------|---------------------|--------|
| Električna energija | 38.760  | kWh   | 18,99     | 4.061       | 19,72     | 18.992               | 100,00              | 104,76 |
| Toplotna energija   | 165.344 | kWh   | 81,01     | 16.534      | 80,28     | 0                    | 0,00                | 100,00 |
| <b>SKUPAJ</b>       | 204.104 | kWh   |           | 20.595      |           | 18.992               |                     |        |



Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024



Grafikon 4: Emisije CO<sub>2</sub> v letu 2024

V naslednji preglednici naj bi bila prikazana raba energentov po letih, za obdobje od 2022 do 2024. Ker podatkov ni na voljo, se prikaže le raba za leto 2024. V danem referenčnem obdobju je določena povprečna raba električne energije 38.760 kWh/leto, poraba toplotne energije 165.344 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 1.010 m<sup>2</sup>. Izračunano energijsko število za toplote znaša 163,71 kWh/m<sup>2</sup>, energijsko število za električno energijo 38,38 kWh/m<sup>2</sup>, energijsko število za delovanje stavbe znaša 202,08 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 18,8 kg/m<sup>2</sup>.

**Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024**

|                  | Električna energija [kWh] | Toplotna energija [kWh] | Skupaj [kWh]   |
|------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>2022</b>      | np                        | np                      | np             |
| <b>2023</b>      | np                        | np                      | np             |
| <b>2024</b>      | 38.760                    | 165.344                 | 204.104        |
| <b>Povprečje</b> | <b>38.760</b>             | <b>165.344</b>          | <b>204.104</b> |

Pri pregledu porabe je potrebno upoštevati tudi okoljski vidik. V preglednici so prikazane tudi emisije CO<sub>2</sub>, ki so nastale v letu 2024. V stavbi se uporabljajo peleti za ogrevanje, ki so glede emisij CO<sub>2</sub> nevtralni. Za električno energijo znaša nacionalni emisijski faktor 0,49 kg CO<sub>2</sub>/kWh. Skupna emisija CO<sub>2</sub> zaradi porabljene energije je v letu 2024 znašala 1,64 ton. Delež električne energije glede na emitirani CO<sub>2</sub> je 100 %, delež toplotne energije je 0 %.

### 2.3.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 - 2024

Toplotno energijo, ki se porablja v objektu, se pripravlja v objektu preko sistema ogrevanja na električno energijo s toplotnimi črpalkami. Le te se uporablja za ogrevanje objekta ne pa za pripravo STV. Kot je bilo obrazloženo v uvodu se energetski pregled izvaja na podlagi izračunov gradbene fizike saj je objekt le delno v uporabi poleg tega se uporablja krajše obdobje.

V spodnji preglednici so podane izračunane vrednosti specifične rabe toplotne in električne energije, glede na površino objekta.

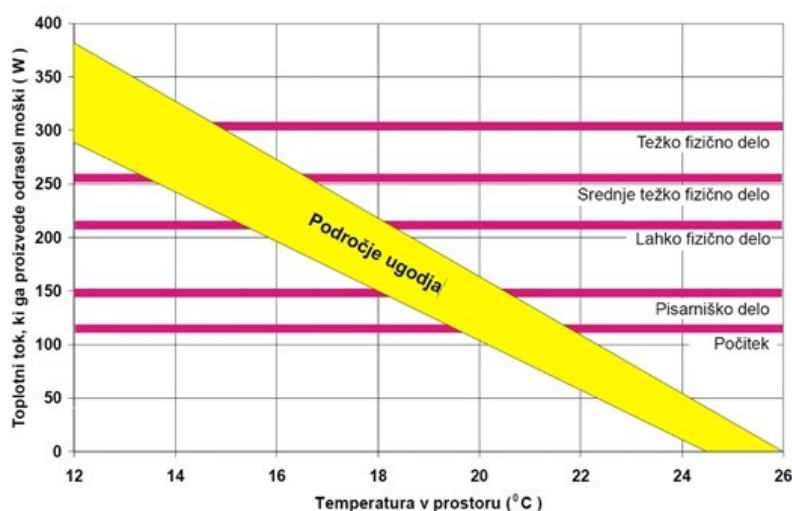
**Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino**

| LETO             | Električna energija<br>(kWh/m <sup>2</sup> ) | Toplotna energija<br>(kWh/m <sup>2</sup> ) | Skupaj<br>(kWh/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 2022             | 0,00                                         | 0,00                                       | 0,00                            |
| 2023             | 0,00                                         | 0,00                                       | 0,00                            |
| 2024             | 38,38                                        | 163,71                                     | 202,08                          |
| <b>Povprečje</b> | <b>38,38</b>                                 | <b>163,71</b>                              | <b>202,08</b>                   |

## 2.4 STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI

Človek je homeotermen oziroma toplokrven organizem, za katerega je značilna sposobnost vzdrževanja telesne temperature, neodvisno od pogojev v okolju. Za vzdrževanje konstantne telesne temperature je zadolžen termoregulacijski mehanizem, katerega napor oziroma aktivnost vpliva na stanje toplotnega ugodja posameznika. Toplotno ugodje je »stanje duha, pri katerem je izraženo zadovoljstvo s toplotnim okoljem«. Iz definicije je jasno razvidno, da je ocena ugodja miselni proces, na katerega vplivajo fizični, fiziološki, psihološki in drugi procesi. Toplotno ugodje človeka dosežemo s toplotnim ravnovesjem med človekovim telesom in njegovim okoljem in je določeno kot stanje v prostoru, ko za večino uporabnikov ni prehladno in ne prevroče. Toplotno ugodje lahko dosežemo z zagotovitvijo toplotne bilance človeka in ustrezne trenutne kombinacije temperature kože in temperature jedra telesa (kombinacija temperatur, ki vzbuja občutek toplotne nevtralnosti). Na toplotno stanje prostora ne vplivamo samo s temperaturo zraka, ampak tudi s temperaturo obodnih površin, gibanjem zraka, relativno vlažnostjo, človek sam lahko na lastno toplotno ugodje vpliva z aktivnostjo in oblečenostjo.

Zadovoljivi bivalni pogoji v prostoru so, kadar je relativna vlažnost med 40 do 70% in temperatura zraka med 19 in 24 °C.

**Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost**

### 3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

#### 3.1 RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE

Naročnik energetskega pregleda: Občina Škofljica

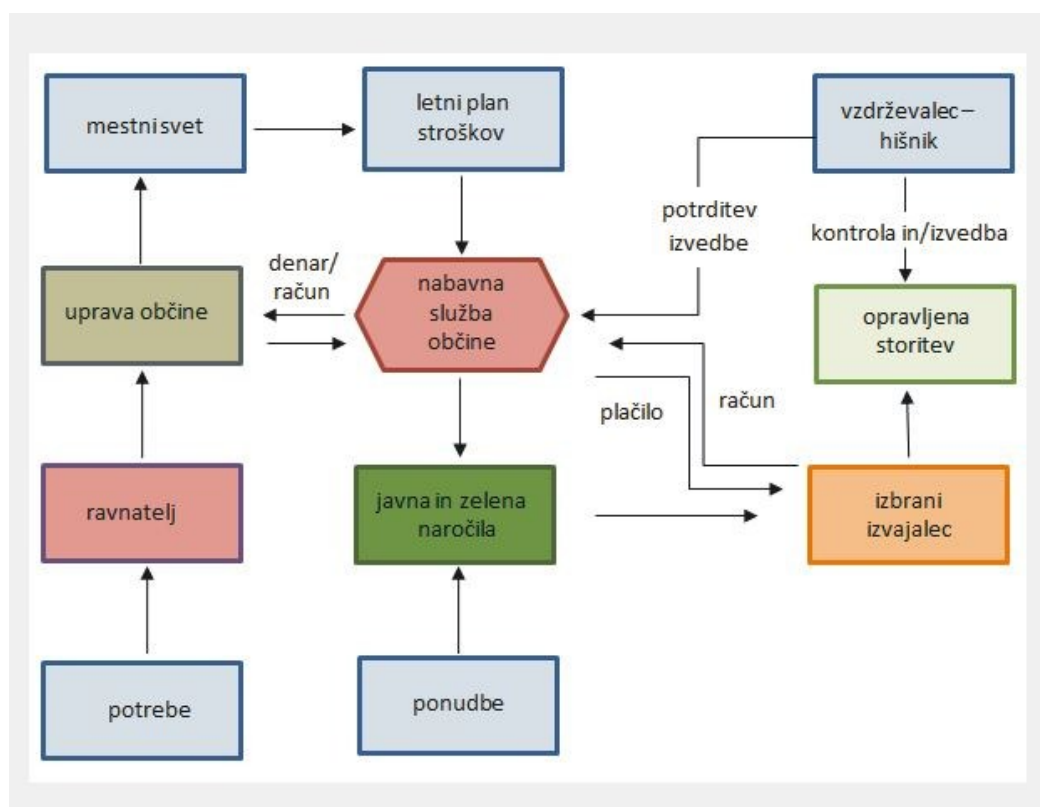
Lastnik stavbe: Občina Škofljica

Uporabnik in upravitelj stavbe: Objekt Glinek

Najemniki: /

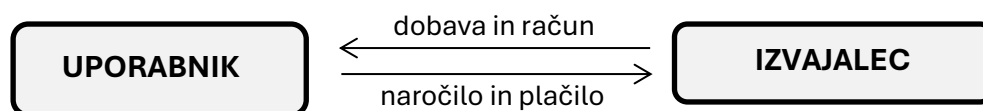
#### 3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV

Postopek naročanja in izvedba storitev na področju obratovalnih stroškov je prikazan na spodnji sliki.



Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov

### 3.3 SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE



Slika 11: Shema investicij

Investicije in investicijske stroške krije občina, saj gre za občinske nepremičnine. Za investicijske projekte ne potrebujejo soglasje lastnika. Lastnik objekta odloča o vzdrževalnih delih.

### 3.4 POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI

Občina Škofljica vodi evidenco o stroških.

### 3.5 MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH

Glavna motivacija za ukrepe s področja URE je zmanjšanje stroškov rabe energentov. Poleg stroškovnih vidikov so dodatni motivatorji iz vidika okoljskega ozaveščanja, saj se z zmanjšanjem rabe energije in uvedbo ukrepov iz področja obnovljivih virov energije zmanjša onesnaževanje okolja s toplogrednimi plini.

### 3.6 RAVEN PROMOVIRANJA URE

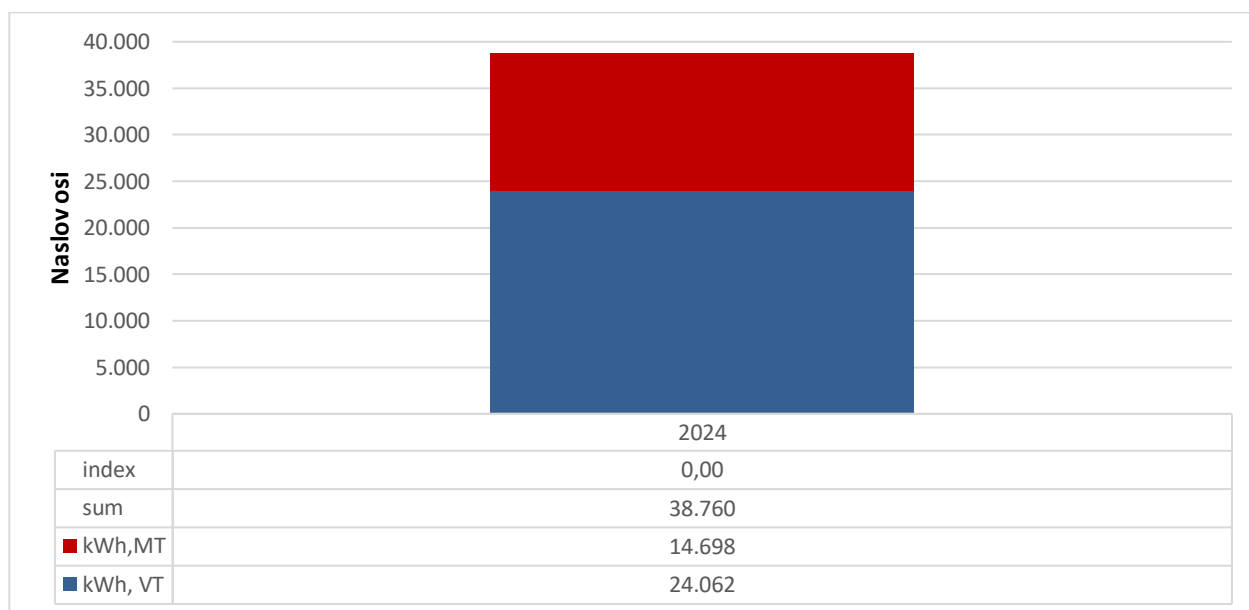
Lastnik stavbe izvaja promocijo ukrepov URE in OVE.

## 4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

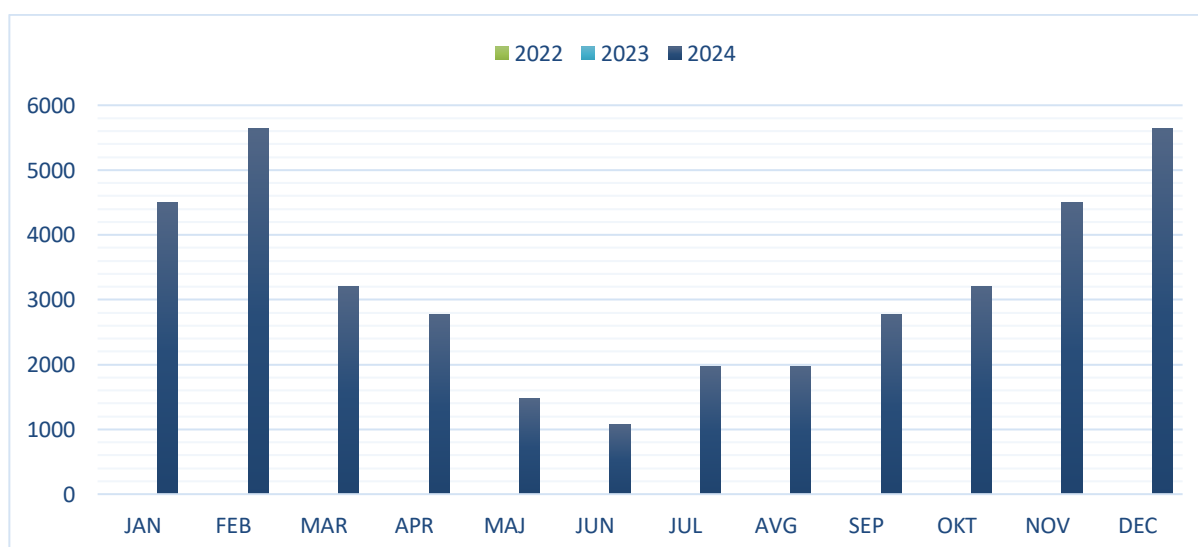
### 4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

#### 4.1.1 Poraba električne energije

Iz spodnjega grafa je razvidna izračunana raba električne energije v letu 2024, kot če bi objekt obratoval v celoti. Električna energija je razdeljena glede na višjo in nižjo tarifo.



Grafikon 5: Poraba električne energije v letu 2024



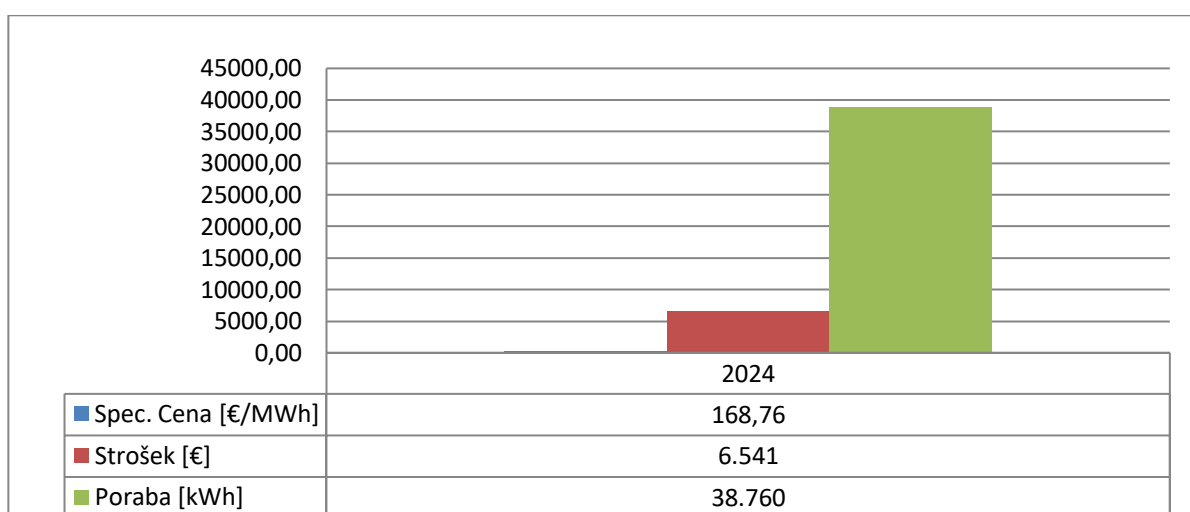
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih

Iz izračunane mesečne poraba je viden vzorec porabe električne energije po posameznih mesecih. Podatki ne izvirajo iz dejanske rabe ampak so izračunani. Na voljo so bile rabe za obdobje september 2024 do december 2024.

#### 4.1.2 Cena električne energije

Občina Škofljica ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije s podjetjem izbranim na vsakokratnem javnem razpisu.

Glede na leto 2024 znaša povprečni strošek električne energije za posamezne objekte približno 168,8 EUR/MWh. Spodnji grafikon prikazuje specifično cene električne energije za leto 2024, porabo in strošek.



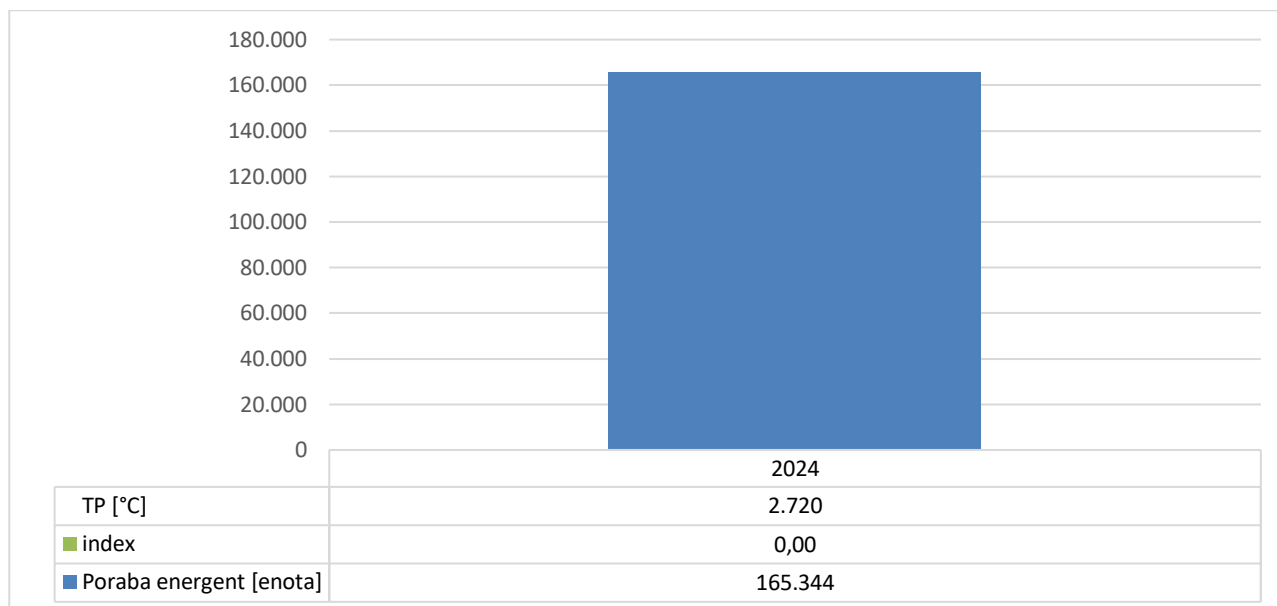
Grafikon 7: Specifična cena električne energije

## 4.2 TOPLOTNA ENERGIJA

### 4.2.1 Poraba toplotne energije

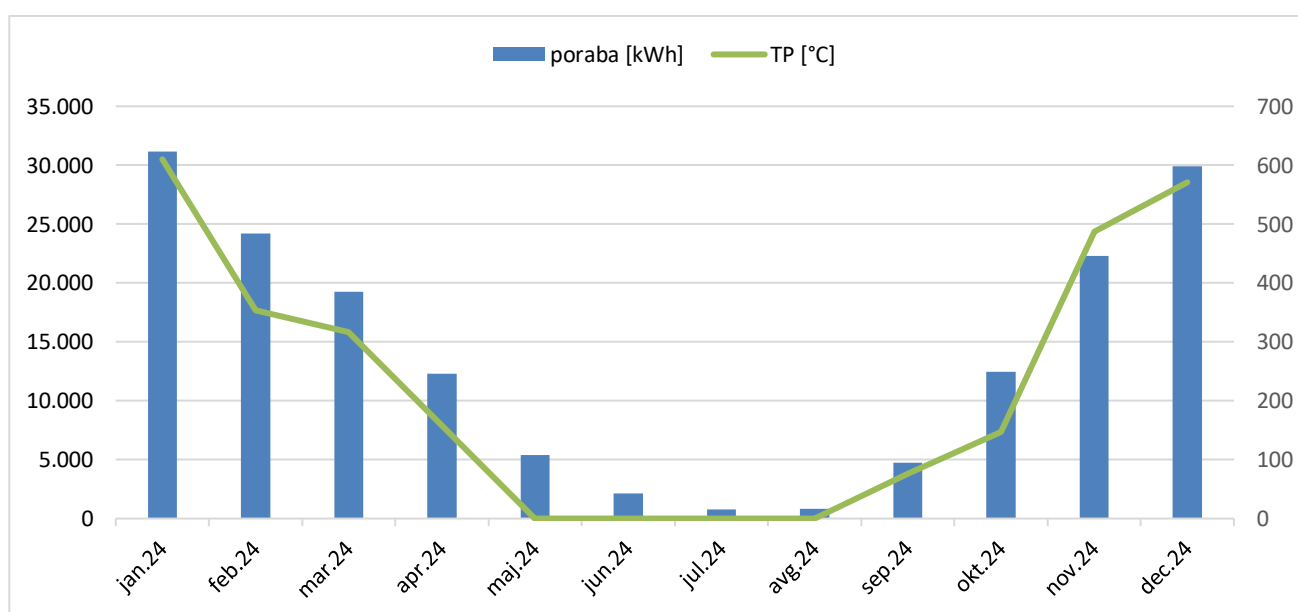
Stavba Objek Glinek se ogreva trenutno ne ogreva preko kotla na peleta ampak lokalno s split klima napravami. Teh je trenutno 12. Z njimi se ogrevajo predvsem prostori v 1 nadstropju, kjer so urejena stanovanja.

V preglednici pod grafom so zapisane vrednosti celoletnega temperaturnega primanjkljaja, ki je pokazatelj potreb po ogrevanju.



**Grafikon 8: Poraba toplote v letu 2024**

Iz grafikona, ki ima namen prikaza rabe toplotne energije po mesecih in trenda porabe toplote v hladnejšem delu leta, ni bilo možno prikazati realnega stanja saj se je poraba energenta na mesečnem nivoju izračunala s programom gradbene fizike.



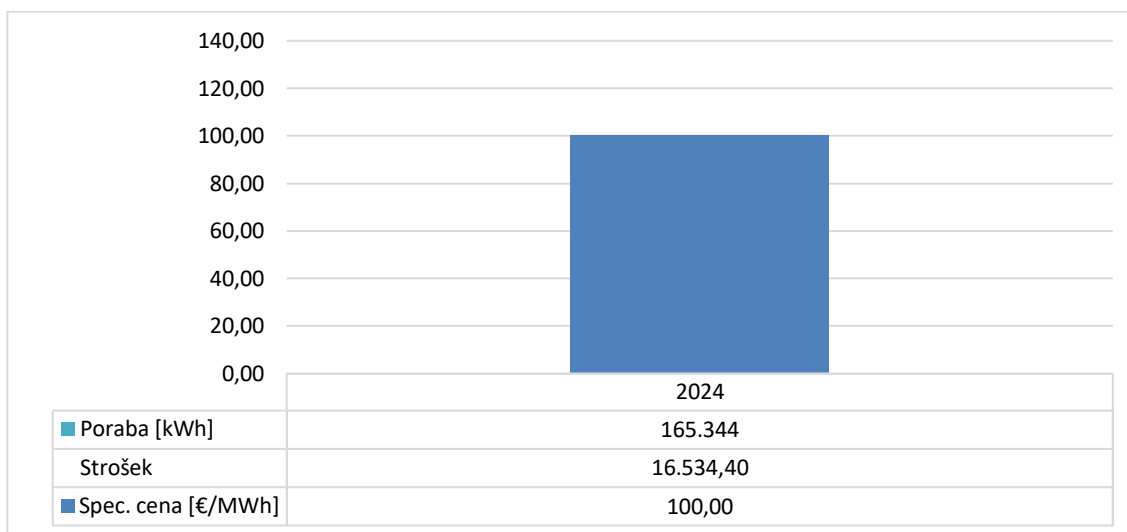
**Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih**

#### 4.2.2 Cena toplotne energije

Za dobavo energenta skrbi lastnik objekta. Prvotni energent so bili peleti, danes pa je električna energija.

#### 4.2.3 Specifična cena toplotne energije

V spodnjem diagramu je prikazana specifična cena toplotne energije za leto 2024. Specifična cena toplote je izračunana glede na porabo in ceno energenta na trgu.



Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije

### 4.3 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV

Za zanesljivost neprekinjene dobave posameznih energentov skrbijo podjetja, ki so izbrana na podlagi javnega razpisa oziroma imajo pridobljeno ustrezno koncesijo.

### 4.4 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME

#### 4.4.1 Toplota

Objekt se s toplotno energijo za ogrevanje oskrbuje preko lokalnih split klima naprav in po potrebi elektro hrelcih. Preko kotla na pelete se objekt nekaj let ne ogreva več. Topla sanitarna voda se pripravlja z električnimi boilerji.

#### 4.4.2 Elektro del

Vsa oprema v razdelilnikih je vzdrževana in do izpadov energije zaradi dotrajanosti opreme ne prihaja. Celoten NN sistem razdelilnika je dobro vzdrževan. Razsvetljava po objektu je večinoma z navadnimi sijalkami. Zanesljivost delovanja razsvetljave ne predstavlja večjih težav. Zanesljivost z oskrbo energije je zelo visoka.

## 5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

### 5.1 OGREVALNI SISTEM

V objektu se ogrevajo prostori v gornjem nadstropju s pomočjo split klima naprav, ki jih je v objektu 12.



Slika 12: Ogrevanje prostorov : danes s klimami in pred leti s kotlom na pelete

### 5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE

Objekt se prezračuje naravno z odpiranjem oken. Pohlajevanje se izvaja s split klima napravami.

### 5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO

Sanitarna topla voda se pripravlja v električnih bojlerjih.

### 5.4 SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO

Stavbo se oskrbuje s pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Oskrba je zanesljiva.

## **5.5 ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI**

Objekt je napajan preko NN omrežja 400/230 V iz odjemnega mesta, s katerega se napaja celoten objekt. Moč porabnikov je bila ocenjena na 67,7 kW.

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- ➔ merilno mesto za merjenje električne energije,
- ➔ instalacije fiksnih porabnikov,
- ➔ instalacija razsvetljave,
- ➔ galvanske povezave in izenačevanje potenciala.

NN instalacije so izvedene v skladu z zakonodajo, tehničnimi smernicami in standardi. Uporabljeni so ustrezni materiali.

Vse instalacije, razen dodatnih priključkov, so izvedene podometno s kabli oz. vodniki primernih presekov.

Vsi električni porabniki in inštalacije so zaščiteni s primernimi varovalni elementi. Izvedena je tudi zaščita proti posrednemu ali neposrednemu dotiku izpostavljenih prevodnih delov.

## 6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

### 6.1 OVOJ STAVBE

#### Glavne karakteristike gradbene konstrukcije stavbe:

- Konstrukcija objekta je srednje težke izvedbe. Zidovi so iz betonskih zidakov z zaključnim slojem. Fasada pritličja ni izolirana s toplotno izolacijo, na nadstropju pa je zaključena s kovinskimi paneli s toplotno izolacijo debeline 10 cm.
- Streha je poševna, pokrita s pločevinasto kritino. Konstrukcija proti strehi. je izolirana s toplotno izolacijo debeline 5 cm.
- Stavbno pohoštvo je ALU z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti  $2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , deloma pa je objekt zastekljen s kopelit zasteklitvijo, s toplotno prehodnostjo  $3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Na zunanji strani oken večinoma ni nameščenih senčil. Senčenje je izvedeno z notranjimi žaluzijami. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost  $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , industrijska vrata pa  $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



Slika 13: Pogled na objekt



Slika 14: Pritličje - hala



Slika 15: Pogled na objekt iz dvorišča

## 6.2 ELEKTRIČNI APARATI

Objekt je glede na popis porabnikov srednje velik porabnik električne energije. So pa največji porabnik električne energije (ob upoštevanju električne energije za ogrevanje), ogrevanje, razsvetljava, nato si sledijo kuhinja, pohlajevanje in ostali elektro porabniki. Naslednja tabela ne vključuje električne moči za potrebe ogrevanja.

**Preglednica 12: Popis električnih porabnikov**

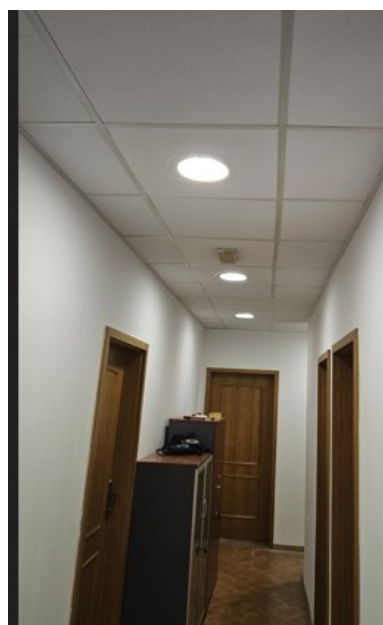
| Porabniki                 | Moč (kW) |
|---------------------------|----------|
| Ogrevanje + TSV           | 4,0      |
| Razsvetljava              | 13,2     |
| IT oprema                 | 3,4      |
| Kuhinja                   | 29,7     |
| Prezračevanje in hlajenje | 12,6     |
| Ostali el. porabniki      | 4,8      |
| Skupaj                    | 67,7     |

**6.3 RAZSVETLJAVA**

Razsvetljava po šoli je v veliki meri izvedena s fluorescentnimi svetilkami in varčnimi sijalkami. Pri fluorescentnih svetilkah so te moči 40 W, varčne sijalke pa imajo moč 20 W.

**Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave**

| Tip sijalke | Število svetilk | Število sijalk | Moč sijalk [W] | Skupna moč svetilk (W) |
|-------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|
| CFL         | 105             | 2              | 20             | 4200                   |
| FLUO        | 113             | 2              | 40             | 9040                   |
| SKUPAJ      |                 |                |                | <b>13.240</b>          |



**Slika 16: Razsvetljava hale in hodnika nadstropja**

## 6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Objekt se prezračuje naravno. Pohlajevanje je lokalno preko split klima naprav, ki so nameščene po posameznih prostorih.

## 6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE

Preglednica 14: Razdelitev porabe energije

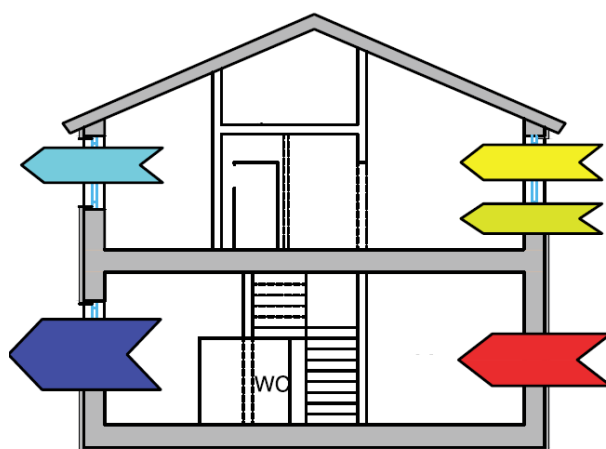
| Razdelitev porabe električne energije | Letna raba kWh | %             |
|---------------------------------------|----------------|---------------|
| Ogrevanje + TSV                       | 4.800          | 12,38         |
| Razsvetljava                          | 18.100         | 46,70         |
| IT oprema                             | 680            | 1,75          |
| Kuhinja                               | 8.480          | 21,88         |
| Prezračevanje in hlajenje             | 4.800          | 12,38         |
| Ostali el. porabniki                  | 1.900          | 4,90          |
| <b>SKUPAJ</b>                         | <b>38.760</b>  | <b>100,00</b> |
| SKUPAJ ENERGIJA                       | Letna raba kWh | %             |
| Toplotna energija                     | 165.344        | 81%           |
| Električna energija                   | 38.760         | 19%           |
| <b>SKUPAJ</b>                         | <b>204.104</b> | <b>100%</b>   |

## 7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

### 7.1 POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE

Toplotno prehodnost strukture stavbe opisuje pretok toplote skozi gradbeni element v  $W/m^2$  pri temperaturni razliki 1 kelvin (K) - enota  $W/(m^2K)$ . Višja kot je vrednost, nižji je toplotni upor in zaradi česar skozi element prehaja več toplote oz. energije.

Energetska bilanca stavbe se nanaša na vsoto toplotnih izgub (toplota, ki prehaja prek strehe, zunanjih zidov in oken), ki je enaka vsoti toplotnih dobitkov (pasivnih dobitkov sončnega sevanja, notranjih dobitkov in aktivnega sistema ogrevanja).



Slika 17: Energetska bilanca stavbe

Potrebno toploto za ogrevanje stavbe smo preračunali s programom za gradbeno fiziko Knauf Energija 2023 s tem, da **se je upoštevalo zahtev po 1.1.2026**. Glede na preračun programa je v stavbo za ogrevanje potrebno dovesti 165.344 kWh. V računski metodi je bila upoštevana izmenjava zraka s faktorjem 0,5, kar se v realnosti ne dosega, zato so izgube v objektu bistveno večje. Objekt se dejansko koristi malo primerjava z dejanskimi rabami ni smiselna.

Preglednica 15: Karakteristike stavbe

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Kvadratura neto                       | 1.110 m <sup>2</sup> |
| Prostornina bruto                     | 4.301 m <sup>3</sup> |
| Prostornina neto                      | 3.656 m <sup>3</sup> |
| Površina toplotnega ovoja             | 1.830 m <sup>2</sup> |
| Površina fasade                       | 549 m <sup>2</sup>   |
| Površina strehe                       | 549 m <sup>2</sup>   |
| Površina zunanjega stavbnega pohištva | 201 m <sup>2</sup>   |
| Površina tal in kletnih zidov         | 531 m <sup>2</sup>   |

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Oblikovni faktor $f_0$     | 0,43        |
| Toplota za gretje $Q_{nh}$ | 165.342 kWh |
| Hladilna toplota $Q_{nc}$  | 11.476 kWh  |

### 7.1.1 Analiza con

Toplotne izgube zaradi prezračevanja nastanejo zaradi potrebe po segrevanju svežega zraka iz zunanosti, ki ga s prezračevanjem dovajamo v stavbo. Za naravno prezračevanje, pri katerem je težko oceniti dejansko stopnjo izmenjave zraka smo za izračun prezračevalnih izgub predpostavili volumsko izmenjavo zraka  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ , ki je privzeta vrednost iz pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, kjer je tovrstna izmenjava zraka zahtevana v času prisotnosti ljudi v prostorih, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi. Toplotne dobitke delimona notranje in dobitke zaradi sončnega obsevanja. Notranji dobitki oz. dobitki notranjih virov predstavljajo toploto, ki v prostoru nastaja in njen vir ni ogrevalni sistem – predstavljajo oddajo toplote uporabnikov stavbe, tehničnih naprav, razsvetljave. Dobitki sončnega obsevanja predstavljajo toploto, ki vstopa v prostor zaradi sončnega obsevanja in jih delimo na dobitke sončnega sevanja skozi zastekljene in tudi nezastekljene površine ovoja stavbe.

#### Preglednica 16: Analiza cone

| Ogrevanje                           | Jan<br>kWh/m | Feb<br>kWh/m | Mar<br>kWh/m | Apr<br>kWh/m | Maj<br>kWh/m | Jun<br>kWh/m | Jul<br>kWh/m | Avg<br>kWh/m | Sep<br>kWh/m | Okt<br>kWh/m | Nov<br>kWh/m | Dec<br>kWh/m | Skupaj<br>kWh/a |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Transmisijske izgube                | 28336        | 23430        | 21148        | 16543        | 11105        | 7269         | 5115         | 5115         | 9587         | 15159        | 21625        | 27138        | 191571          |
| Prezračevalne izgube                | 10323        | 8513         | 7630         | 5646         | 3590         | 2172         | 1346         | 1346         | 3040         | 5386         | 7818         | 9874         | 66685           |
| Dobitki notranjih virov             | 6665         | 6020         | 6665         | 6450         | 6665         | 6450         | 6665         | 6665         | 6450         | 6665         | 6450         | 6665         | 78478           |
| Dobitki sončnega obsevanja          | 985          | 1956         | 3475         | 4704         | 5550         | 5466         | 5764         | 5366         | 3787         | 2210         | 936          | 583          | 40782           |
| Učinkovitost dobitkov               | 0,981        | 0,97         | 0,941        | 0,888        | 0,761        | 0,614        | 0,458        | 0,47         | 0,769        | 0,914        | 0,97         | 0,982        |                 |
| Toplota za gretje ( $Q_{H,nd,zn}$ ) | 31151        | 24206        | 19238        | 12284        | 5403         | 2118         | 765          | 808          | 4760         | 12433        | 22282        | 29896        | 165342          |

| Hlajenje                           | Jan<br>kWh/m | Feb<br>kWh/m | Mar<br>kWh/m | Apr<br>kWh/m | Maj<br>kWh/m | Jun<br>kWh/m | Jul<br>kWh/m | Avg<br>kWh/m | Sep<br>kWh/m | Okt<br>kWh/m | Nov<br>kWh/m | Dec<br>kWh/m | Skupaj<br>kWh/a |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Transmisijske izgube               | 31778        | 26539        | 24590        | 19874        | 14547        | 10600        | 8557         | 8557         | 12918        | 18601        | 24956        | 30580        | 232099          |
| Prezračevalne izgube               | 11669        | 9729         | 8976         | 6949         | 4937         | 3475         | 2693         | 2693         | 4343         | 6732         | 9121         | 11220        | 82538           |
| Dobitki notranjih virov            | 6665         | 6020         | 6665         | 6450         | 6665         | 6450         | 6665         | 6665         | 6450         | 6665         | 6450         | 6665         | 78478           |
| Dobitki sončnega obsevanja         | 660          | 1473         | 2701         | 3709         | 4395         | 4334         | 4575         | 4249         | 2961         | 1662         | 621          | 327          | 31667           |
| Učinkovitost ponorov               | 0            | 0            | 0            | 0            | 0,491        | 0,603        | 0,701        | 0,69         | 0,476        | 0            | 0            | 0            |                 |
| Hladilna toplota ( $Q_{C,nd,zn}$ ) | 0            | 0            | 0            | 0            | 1492         | 2290         | 3357         | 3148         | 1188         | 0            | 0            | 0            | 11476           |

| Navlaž./Razvlaž. zraka | Jan<br>kWh/m | Feb<br>kWh/m | Mar<br>kWh/m | Apr<br>kWh/m | Maj<br>kWh/m | Jun<br>kWh/m | Jul<br>kWh/m | Avg<br>kWh/m | Sep<br>kWh/m | Okt<br>kWh/m | Nov<br>kWh/m | Dec<br>kWh/m | Skupaj<br>kWh/a |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| QHU,nd                 | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0               |
| QDHU,nd                | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0               |

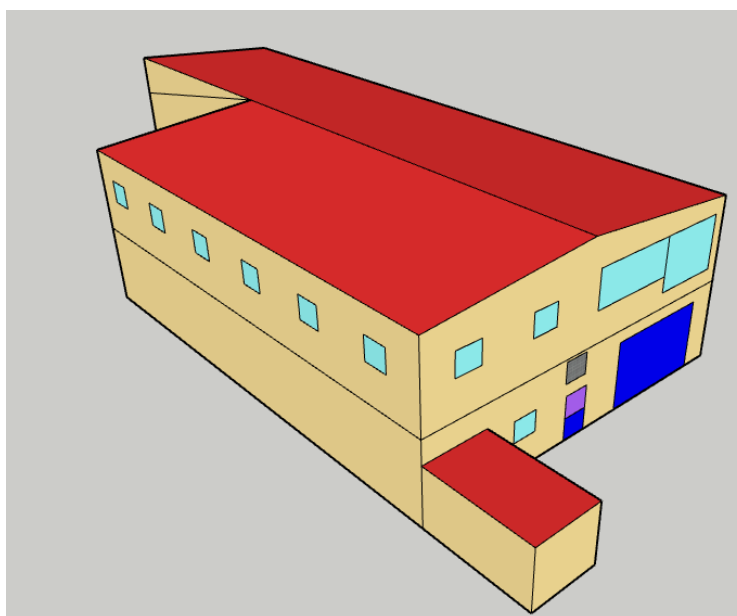
## 8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Energetski varčevalni potencial stavbe ocenimo s pomočjo primerjave rabe energije v podobnih stavbah. Za to uporabimo določene kazalnike. Izbrali smo primerjalni kazalnik za javne stavbe: poraba energije na m<sup>2</sup> neto ogrevane površine – energijsko število.

Računska raba toplote znaša je 165.344 kWh za ogrevanje 1.010 m<sup>2</sup> neto površine. Energijsko število za TE tako znaša približno 164 kWh/m<sup>2</sup>.

Za izračun prihrankov so bile izbrane naslednje vrednosti:

- ➔ referenčna raba dovedene energije za ogrevanje: 165.344 kWh.
- ➔ referenčna raba električne energije: 38.760 kWh.



Slika 18: 3D model obravnavanega dela objekta

### 8.1 OVOJ STAVBE

Toplotna obnova ovoja stavbe predstavlja za investitorja visok strošek, gradbeni ukrepi na ovoju stavbe so namreč povezani z velikimi stroški, kar botruje tudi visokim vračilnim dobam ukrepov. Ovoj stavbe je bil pred leti že prenovljen tako, da se dodatnih ukrepov ne predlaga.

#### 8.1.1 Stanje ovoja pred energetske sanacijo

V skladu z ogledom objekta in preračunom gradbene fizike smo izračunali in ovrednotili ustreznost posameznih konstrukcij glede na njihove toplotne karakteristike. Iz spodnje preglednice je razvidno, da je noben element ovoja ne ustreza zahtevam PURES.

Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij pred in po sanaciji

| pred sanacijo          |                   |                        |         |                                       |                                       |
|------------------------|-------------------|------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Oznaka elementa        | Površina          | U (W/m <sup>2</sup> K) | povr.*U | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) |
|                        | (m <sup>2</sup> ) |                        |         |                                       | da-ne                                 |
| ZS_1                   | 47                | 2,151                  | 101,10  | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_1                   | 91                | 2,151                  | 195,74  | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_1                   | 16                | 2,151                  | 34,42   | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_1                   | 111               | 2,151                  | 238,76  | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_2                   | 106               | 0,287                  | 30,42   | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_2                   | 59                | 0,287                  | 16,93   | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_2                   | 93                | 0,287                  | 26,69   | 0,18                                  | NE                                    |
| ZS_2                   | 26                | 0,287                  | 7,46    | 0,18                                  | NE                                    |
| Strop proti podstrešju | 532               | 0,547                  | 291,00  | 0,15                                  | NE                                    |
| Streha prizidka        | 17                | 0,604                  | 10,27   | 0,15                                  | NE                                    |
| Tla                    | 531               | 0,321                  | 170,45  | 0,35                                  | DA                                    |
| Kopelit                | 55                | 3                      | 165,00  | 1                                     | NE                                    |
| Kopelit                | 1                 | 3                      | 3,00    | 1                                     | NE                                    |
| Okno                   | 21                | 2,575                  | 54,08   | 1                                     | NE                                    |
| Okno                   | 59                | 2,575                  | 151,93  | 1                                     | NE                                    |
| Okno                   | 14                | 2,575                  | 36,05   | 1                                     | NE                                    |
| Okno                   | 8                 | 2,575                  | 20,60   | 1                                     | NE                                    |
| Vrata - vhodna         | 2                 | 3,5                    | 7,00    | 1                                     | NE                                    |
| Vrata - vhodna         | 5                 | 3,5                    | 17,50   | 1                                     | NE                                    |
| Vrata industrijska     | 18                | 1,6                    | 28,80   | 1,6                                   | DA                                    |
| Vrata industrijska     | 18                | 1,6                    | 28,80   | 1,6                                   | DA                                    |

Iz zgornje preglednice je razvidno da zahtevam PURES elementi ne ustrezajo. Po sanaciji je stanje sestavnih delov stavbe prikazano v spodnji tabeli.

| po sanaciji     |                   |                        |         |                                       |                                       |
|-----------------|-------------------|------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Oznaka elementa | Površina          | U (W/m <sup>2</sup> K) | povr.*U | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) |
|                 | (m <sup>2</sup> ) |                        |         |                                       | da-ne                                 |
| Oznaka elementa | Površina          | U (W/m <sup>2</sup> K) | povr.*U | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) | U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K) |
|                 | (m <sup>2</sup> ) |                        |         |                                       | da-ne                                 |
| ZS_1            | 47                | 0,169                  | 7,94    | 0,18                                  | DA                                    |
| ZS_1            | 91                | 0,169                  | 15,38   | 0,18                                  | DA                                    |
| ZS_1            | 16                | 0,169                  | 2,70    | 0,18                                  | DA                                    |
| ZS_1            | 111               | 0,169                  | 18,76   | 0,18                                  | DA                                    |

|                        |     |       |        |      |    |
|------------------------|-----|-------|--------|------|----|
| ZS_2                   | 106 | 0,153 | 16,22  | 0,18 | DA |
| ZS_2                   | 59  | 0,153 | 9,03   | 0,18 | DA |
| ZS_2                   | 93  | 0,153 | 14,23  | 0,18 | DA |
| ZS_2                   | 26  | 0,153 | 3,98   | 0,18 | DA |
| Strop proti podstrešju | 532 | 0,106 | 56,39  | 0,15 | DA |
| Streha prizidka        | 17  | 0,128 | 2,18   | 0,15 | DA |
| Tla                    | 531 | 0,321 | 170,45 | 0,35 | DA |
| Kopelit                | 55  | 0,9   | 49,50  | 1    | DA |
| Kopelit                | 1   | 0,9   | 0,90   | 1    | DA |
| Okno                   | 21  | 0,9   | 18,90  | 1    | DA |
| Okno                   | 59  | 0,9   | 53,10  | 1    | DA |
| Okno                   | 14  | 0,9   | 12,60  | 1    | DA |
| Okno                   | 8   | 0,9   | 7,20   | 1    | DA |
| Vrata - vhodna         | 2   | 1     | 2,00   | 1    | DA |
| Vrata - vhodna         | 5   | 1     | 5,00   | 1    | DA |
| Vrata industrijska     | 18  | 1,6   | 28,80  | 1,6  | DA |
| Vrata industrijska     | 18  | 1,6   | 28,80  | 1,6  | DA |

## 8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

V stavbi objekta se za delovanje potrebuje približno 38.760 kWh električne energije letno ali približno 3.230 kWh električne energije mesečno.

Raba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo stavbe, delovnim časom in porabniki, ki se uporabljajo v stavbi. Ob neupoštevanju rabe električne energije za ogrevanje prostorov ugotavljamo, da se velik del električne energije porabi za razsvetljavo, kuhinjo, pohlajevanje, informacijsko opremo in ostale električne porabnike.

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- ➡ z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov, razsvetljave),
- ➡ z uporabo naprav visokih energijskih razredov,
- ➡ z namestitvijo in uporabo varčnih sijalk in izkoriščanjem dneвне svetlobe,
- ➡ z rednim in kakovostnim vzdrževanjem naprav.

Velik del ukrepov na tem področju je organizacijske narave, predvsem pa je potrebno pri nakupu novih naprav pozornost posvetiti energijskemu razredu opreme.

### **8.2.1 Sanacija razsvetljave**

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetska učinkovita razsvetljava, ki porablja manj energije in posledično so tudi obratovalni stroški manjši. S primernimi ukrepi, kot so varčna svetila in upravljanje razsvetljave, lahko prihranimo tudi 50 ali več odstotkov električne energije, hkrati pa tudi znižamo priključno moč. Z zamenjavo obstoječih sistemov za razsvetljavo lahko dosežemo pozitivne učinke na kakovosti razsvetljave, stroških ter delovni storilnosti.

V stavbi so pretežno vse nameščene svetilke fluorescentne s klasično predstikalno napravo, ki so energetska potratne in bi jih bilo priporočljivo zamenjati.

Pred sanacijo razsvetljave je potrebno izvesti natančne meritve osvetljenosti in pregled svetilk v skupnih prostorih ter s tem določiti ustreznost razsvetljave oz. pripraviti idejni projekt osvetlitve, ki bo ustrezal specifičnim pogojem našega objekta.

Kot energetska potratno razsvetljavo predlagamo predvsem sanacijo celotne razsvetljave v objektu z namestitvijo varčne LED razsvetljave po sistemi ena za ena.

## **9 ORGANIZACIJSKI UKREPI**

Brez večjih investicijskih vlaganj, lahko s pravilno osveščenostjo uporabnikov zmanjšamo porabo končne energije celo do 10 %. Uporabnike stavbe je potrebno stalno osveščati o učinkoviti rabi energije, jih izobraziti o pravilnem ravnanju z razsvetljavo, pravilnem načinu prezračevanja, pravilni uporabi senčil, idr. Slaba lastnost teh izobraževanj je, da jih moramo zaradi menjave zaposlenih in otrok ter utrjevanja načel učinkovite rabe energije redno obnavljati.

### **9.1 VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE**

Z vgradnjo sistema ciljnega spremljanja rabe energije je možno spremljanje porabe preko podatkov, ki so zajeti z merilniki, ki se jih namesti na strojno opremo v stavbo. Energetski monitoring omogoča pregled rabe energije za stavbo. Raba energije se lahko spremlja za izbrane energente, ki se porabljajo za delovanje stavbe.

Z meritvami je možno spremljanje rabe energije v realnem času, s čimer se hitreje identificira nelogična odstopanja od predvidene porabe energije.

Uporaba tovrstnih sistemov omogoča prilagajanje obnašanja uporabnikov, s čimer so možni znatni prihranki pri rabi energije, tudi v višini 3 %. V primeru našega objekta so predvideni prihranki toplotne energije v višini 1 % in 2% električne energije, kar je določeno na podlagi izkušenj.

Gre za javni objekt z veliko dnevnih uporabnikov.

## 10 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

### 10.1 POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA

#### 10.1.1 Uvedba energetskega upravljanje objekta

Vzpostavi se energetske upravljanje objekta ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta. Vzpostavi se delovanje centralnega nadzornega sistema (CNS) ter uredi daljinski nadzor, s čimer se omogoči spremljanje delovanja oz. krmiljenje sekundarnega sistema ogrevanja ter ogrevalnega vira. Sistem spremljanja rabe energije naj omogoča analizo in urejanje podatkov. Izvede se montaža sistema za meritve udobja (temp. zraka in vlažnosti) v referenčnih prostorih.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 4.962 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 536 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 8.080 EUR, vračilna doba je 15,1 let.

#### 10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode

Ukrep zajema izgradnjo razdelilnika in priprave STV z namestitvijo novih cevni povezav in cirkulacijo STV. V kotlovnici se uredi razdelilec in se s tem omogoči ustrezno delovanje sekundarnega ogrevalnega sistema. Krmilnik se poveže na CNS, ki omogoča daljinski nadzor ter upravljanje z napravo. Vzpostavi se energetske upravljanje razdelilnika ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 3.308 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 358 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 20.200 EUR, vračilna doba je 56,5 let.

#### 10.1.3 Izolacija strehe objekta

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe se predlaga izolacija poševne strehe. Ukrep ne vključuje menjavo kritine. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline 25 cm na konstrukcijo proti strehi.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 24.808 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 2.682 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 54.900 EUR, vračilna doba je 20,5 let.

#### 10.1.4 Sanacija stavbnega ovoja

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane zunanjih sten, se predlaga namestitev toplotne izolacije na zunanje stena in izdelava zaključnega sloja. Ukrep zajema postavitve odrov in ostale stroške, kot so okenske police in podobno. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 18 cm in namestitev novega fasadnega sloja.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 29.769 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.218 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 65.880 EUR, vračilna doba je 20,5 let.

#### 10.1.5 Sanacija zunanjega stavbnega pohišva

Glede na to, da objekt nima ustreznega stavbnega pohišva, se predlaga menjava vseh oken in vhodnih vrat ter namestitev okenskih polic in senčil. Predlagajo se lesena okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti stekel 0,9 W/m<sup>2</sup>K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost 1 W/m<sup>2</sup>K. V odvisnosti od nove rabe objekta se zasteklitev lahko spremeni in se namestijo manjša okna, s čimer se prihranki večajo in višina investicije niža.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 16.539 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 1.788 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 90.450, vračilna doba je 50,6 let.

#### 10.1.6 Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.

Ukrep vključuje namestitev manjkajočih radiatorjev, razvoda toplote in vgradnja novih prednastavljivih termostatskih ventilov s termostatskimi glavami za javne prostore. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. Večji del ukrepa zajema ureditev radiatorskega sistema ogrevanja v pritličju, kjer je bilo ogrevanje včasih urejeno na drugačen način, danes pa ga ni.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 3.308 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 358 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 75.000 EUR, vračilna doba je 209,7 let.

#### 10.1.7 Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 30 kW

V kotlovnici se izvede montaža nove opreme. Ob objektu se izvede postavitve toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 30 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Proizvodni vir se poveže na CNS

za potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 8.269 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 894 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 39.000 EUR, vračilna doba je 43,6 let.

#### 10.1.8 Izvedba prezračevanja

Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav po posameznih prostorih. Predlaga se vgradnja lokalnih prezračevalnih naprav z rekuperacijo, ki se umestijo v prostor, ki prezračevanje potrebuje. V sklopu ukrepa so predvideni potrebni razvodi zraka, gradbena in elektro dela. Predlagajo se naprave s pretokom zraka 850 m<sup>3</sup>/h, oziroma glede na velikost prostorov. Skupno se predlaga 7 lokalnih prezračevalnih naprav. Velikost enote in lokacijo se določi glede na prostorske omejitve. Predlagani ukrep vključuje namestitev talnih ali stenskih prezračevalnih enot.



Slika 19: Primer prezračevalne enote

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 41.346 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 4.470 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 59.500 EUR, vračilna doba je 13,3 let.

#### 10.1.9 Prenova razsvetljave

Prenova razsvetljave je načrtovana z zamenjavo obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami. Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižiganja ostane nespremenjena. Predvidoma je menjava 218 kosov svetilk.

Vgradnja senzorjev za prižiganje svetilk je predvidena v sanitarijah (predprostor sanitarij) in delih hodnikov, kjer to omogočajo že izvedene inštalacije - električnih inštalacij se ne spreminja.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 10.525 kWh prihranka električne energije, s čimer bi letno prihranili 1.776 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 32.700 EUR, vračilna doba je 18,4.

#### **10.1.10 Namestitev sončne elektrarne**

Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 13 kW na streho objekta. Nova sončna elektrarna bi letno proizvedla 13.000 kWh električne energije, ki bi se porabljala za delovanje naprav v objektu, deloma pa lahko oddajala v energetske skupnosti pri čemer je fazi konkurenčnega dialoga potrebno določiti podrobnosti modela. V energetske pregledu je upoštevan prihranek stroška električne energije v višini 30% proizvedene električne energije iz elektrarne. Vložek v sončno elektrarno in polnilnico je ocenjen na 10.400 EUR, prihranek pa na višino 658 EUR, kar pomeni vračilno dobo 15,8 let.

## 11 VIRI IN LITERATURA

- Energetski zakon - EZ2 (Uradni list RS, št. 38/2024);
- Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ljubljana, 2007;
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/2022);
- Tehnična smernica TSG-1-004:2022 Učinkovita raba energije v stavbah;
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/2002, 105/2002);
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Odredbe o zahtevanih izkoristkih za nove toplovodne ogrevalne kotle na tekoče ali plinasto gorivo (Uradni list RS, št. 63/07);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo (Uradni list RS, št. 35/2008);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 4/2023);
- Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008-2016 (AN URE);
- Nacionalni akcijski načrt za obnovljive vire energije AN OVE (25% OVE);
- Gradivo EUREM – Predavanje gradbena fizika;
- Primerjava kazalnikov porabe energije v stavbah, ZRMK, Trajnostno ravnanje z energijo v občinah, Bistra, 2006;
- Energetska učinkovitost stavb (ang. Intense energy efficiency), Intelligent Energy Europe;
- Energetska učinkovitost naprav in sistemov, ZRMK, 2012;
- Vrste stavb in sistemov, ZRMK, 2012;
- Baza podatkov naročnika.

## **12 PRILOGE**

- Priloga 1: Osnovni podatki o stavbi
- Priloga 2: Pregled možnih ukrepov zmanjšanja stroškov za energijo
- Priloga 2.1. Organizacijski ukrepi
- Priloga 2.2. Investicijski ukrepi
- Priloga 3: Grobi opis sklopov sanacije zunanjega ovoja
- Priloga 4: Gradbena fizika pred in po sanaciji

## PRILOGA 1: OSNOVNI PODATKI O STAVBI

| TIP             | PODATEK        |
|-----------------|----------------|
| <b>Objekt:</b>  | Objek Glinek   |
| <b>Naslov:</b>  | Glinek 21 a    |
| <b>Pošta:</b>   | 1291 Škofljica |
| <b>Telefon:</b> | 01 360 16 00   |

## Obratovalne ure:

| DAN                | OD         | DO         |
|--------------------|------------|------------|
| <b>Ponedeljek:</b> | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Torek:</b>      | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Sreda:</b>      | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Četrtek:</b>    | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Petek:</b>      | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Sobota:</b>     | Po potrebi | Po potrebi |
| <b>Nedelja:</b>    | Po potrebi | Po potrebi |

Opomba: uporaba objekta je majhna, v gornjem nadstropju se trenutno koristi za prebivanje

## Podatki o objektu:

| TIP                                                       | PODATEK              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Leto izgradnje</b>                                     | 1995                 |
| <b>Število etaž</b>                                       | 2                    |
| <b>Višina nadstropja<br/>(povprečje)</b>                  | 3,5 m                |
| <b>Najvišja višina objekta<br/>(obstoječe)</b>            | 9 m                  |
| <b>Tlorisna velikost stavbe na stiku z<br/>zemljiščem</b> | 531 m <sup>2</sup>   |
| <b>Kvadratura neto</b>                                    | 1.110 m <sup>2</sup> |
| <b>Prostornina bruto</b>                                  | 4.301 m <sup>3</sup> |
| <b>Prostornina neto</b>                                   | 3.656 m <sup>3</sup> |
| <b>Površina toplotnega ovoja</b>                          | 1.830 m <sup>2</sup> |
| <b>Površina fasade</b>                                    | 549 m <sup>2</sup>   |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Površina strehe</b>                        | 549 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Površina zunanjega stavbnega povišstva</b> | 201 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Površina tal in kletnih zidov</b>          | 531 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Konstrukcija</b>                           | Konstrukcija objekta je srednje težke izvedbe. Zidovi so iz betonskih zidakov z zaključnim slojem. Fasada v pritličju ni izolirana na nadstropju pa so kot zaključni sloj nameščeni pločevinasti paneli s toplotno izolacijo. Streha je poševna, pokrita s pločevinasto kritino. Konstrukcija proti strehi je izolirana s toplotno izolacijo debeline 5 cm.                                                            |
| <b>Debelina sten</b>                          | Povprečna debelina sten je 22 do 32 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Stavbno povišstvo</b>                      | Stavbno povišstvo je ALU z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 2,6 W/m <sup>2</sup> K, deloma pa je objekt zastekljen s kopelit zasteklitvijo, s toplotno prehodnostjo 3 W/m <sup>2</sup> K. Na zunanji strani oken večinoma ni nameščenih senčil. Senčenje je izvedeno z notranjimi žaluzijami. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 3,5 W/m <sup>2</sup> K, industrijska vrata pa 1,6 W/m <sup>2</sup> K. |

## Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje:

### OGREVALNI SISTEM

| TIP                          | PODATEK                                  |
|------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Način ogrevanja:</b>      | Lokalno                                  |
| <b>Tip:</b>                  | Split klima naprave – 12 kos             |
| <b>Št. ogrevalnih zank:</b>  | Ogrevalni sistem na pelete ni v funkciji |
| <b>Regulacija:</b>           | Lokalna regulacija                       |
| <b>Radiatorji:</b>           | NE                                       |
| <b>Termostatski ventili:</b> | NE                                       |
| <b>Daljinski nadzor:</b>     | NE                                       |
| <b>Redukcija:</b>            | DA                                       |

### SISTEM ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

| TIP | PODATEK |
|-----|---------|
|-----|---------|

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>Tip priprave:</b>          | Lokalno           |
| <b>Vir toplote:</b>           | Električni bojler |
| <b>Št. hranilnikov:</b>       | 4                 |
| <b>Velikost hranilnika:</b>   | 10                |
| <b>Temperatura vode:</b>      | 60°C              |
| <b>Daljinski nadzor:</b>      | NE                |
| <b>Cirkulacijska črpalka:</b> | NE                |
| <b>Potrošnik:</b>             | Stanovanje        |

**SISTEM POHLAJEVANJA**

| <b>TIP</b>               | <b>PODATEK</b> |
|--------------------------|----------------|
| <b>Tip:</b>              | Split          |
| <b>Št. enot:</b>         | 12             |
| <b>Daljinski nadzor:</b> | NE             |

**SISTEM PREZRAČEVANJA**

| <b>TIP</b>               | <b>PODATEK</b>      |
|--------------------------|---------------------|
| <b>Tip:</b>              | Manjši ventilatorji |
| <b>Št. enot:</b>         | 6                   |
| <b>Daljinski nadzor:</b> | NE                  |

## PRILOGA 2: PREGLED MOŽNIH VARIANT ZMANJŠANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vse ukrepe. V sklopu razširjenega energetskega pregleda sta bila opredeljena dva (2) scenarija izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v objektu:

- Scenarij 1: izvedba organizacijskih ukrepov – brez investicije.
- Scenarij 2: izvedba investicijskih ukrepov.

### SCENARIJ 1

| Št. | Opis ukrepa           | Možni letni prihranki  |       |       |     | Investicija<br>[EUR] | vračilna doba<br>[let] |
|-----|-----------------------|------------------------|-------|-------|-----|----------------------|------------------------|
|     |                       | [kWh]                  |       | [EUR] |     |                      |                        |
|     |                       | TE / dovedene energije | EE    | TE    | EE  |                      |                        |
| 1   | Organizacijski ukrepi | 6.614                  | 1.550 | 661   | 262 | 3.500                | 4                      |

### Povzetek ukrepov - scenarij 1

|           | OBSTOJEČE                                      |                                        |                               | PO PRENOVI                                     |                                        |                               | LETNI PRIHRANEK         |                           |                         |
|-----------|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Energent  | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg) | Letna primarna energija (kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg) | Letna primarna energija (kWh) | DOVEDENA ENERGIJA (kWh) | PRIHRANEK EMISIJ CO2 (kg) | PRIMARNA ENERGIJA (kWh) |
| Elektrika | 38.760                                         | 18.992                                 | 96.900                        | 37.210                                         | 18.233                                 | 93.024                        | 1.550                   | 760                       | 3.876                   |
| Toplota   | 165.344                                        | -                                      | 16.534                        | 158.730                                        | -                                      | 15.873                        | 6.614                   | -                         | 661                     |
| SKUPAJ    | 204.104                                        | 18.992                                 | 113.434                       | 195.940                                        | 18.233                                 | 108.897                       | 8.164                   | 760                       | 4.537                   |

Toplote za ogrevanje ne prilagajam saj je ta povzeta po izračuni gradbene fizike. Ta princip uporabim tudi pri drugem scenariju.

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 5 let in sicer za izvedbo neinvesticijskih ukrepov.

## SCENARIJ 2

| Št.    | Opis ukrepa                                                                                                   | Možni letni prihranki     |        |          |       | Investicija<br>[EUR] | vračilna<br>doba [let] |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|----------|-------|----------------------|------------------------|
|        |                                                                                                               | [kWh]                     |        | [EUR]    |       |                      |                        |
|        |                                                                                                               | TE / dovedene<br>energije | EE     | TE       | EE    |                      |                        |
| 1      | Energetsko upravljanje objekta                                                                                | 4.962<br>5.706            | 0      | 536      | 0     | 8.080                | 15,1                   |
| 2      | Sanacija izolacije strehe                                                                                     | 24.808<br>28.524          | 0      | 2.682    | 0     | 54.900               | 20,5                   |
| 3      | Sanacija ovoja stavbe                                                                                         | 29.769<br>34.229          | 0      | 3.218    | 0     | 65.880               | 20,5                   |
| 4      | Sanacija stavbnega pohištva                                                                                   | 16.539<br>19.016          | 0      | 1.788    | 0     | 90.450               | 50,6                   |
| 5      | Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode                                                         | 3.308<br>3.803            | 0      | 358      | 0     | 20.200               | 56,5                   |
| 6      | Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov ter hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. | 3.308<br>3.803            | 0      | 358      | 0     | 75.000               | 209,7                  |
| 7      | Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 30 kW                                                              | 8.269<br>9.508            | 0      | 894      | 0     | 39.000               | 43,6                   |
| 8      | Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote                                                  | 41.346<br>47.541          | 0      | 4.470    | 0     | 59.500               | 13,3                   |
| 9      | Prenova razsvetljave                                                                                          | -                         | 10.525 | 0        | 1.776 | 32.700               | 18,4                   |
| 10     | Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 13 kW                                                   | -                         | 0      | 0        | 658   | 10.400               | 15,8                   |
| SKUPAJ |                                                                                                               |                           |        | 16.739 € |       | 456.110 €            | 27,25                  |

## Povzetek ukrepov - scenarij 2

|  | OBSTOJEČE | PO PRENOVI | LETNI PRIHRANEK |
|--|-----------|------------|-----------------|
|--|-----------|------------|-----------------|

| Energent  | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>toplota + elektrika (kWh) | Emisije CO2 (toplota +<br>elektrika) (kg) | Letna primarna energija<br>(kWh) | DOVEDENA ENERGIJA<br>(kWh) | PRIHRANEK EMISIJ CO2<br>(kg) | PRIMARNA ENERGIJA<br>(kWh) |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Elektrika | 38.760                                         | 18.992                                    | 96.900                           | 41.449                                         | 20.310                                    | 103.624                          | -2.689                     | -1.318                       | -6.724                     |
| Toplota   | 165.344                                        | -                                         | 16.534                           | -                                              | -                                         | -                                | 165.344                    | -                            | 16.534                     |
| SKUPAJ    | 204.104                                        | 18.992                                    | 113.434                          | 41.449                                         | 20.310                                    | 103.624                          | 162.655                    | -1.318                       | 9.811                      |

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 27,25 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici. Pri izračunu dobe vračanja je bila upoštevana raba električne energije sončne elektrarne v višini 30% proizvodnje.

**PRILOGA 2.1: ORGANIZACIJSKI UKREPI****Naziv ukrepa: Izvajanje energetskega knjigovodstva in ozaveščanje****OPIS:**

Izvajanje energetskega knjigovodstva in redno spremljanje le tega. Prav tako je na objektu smiselno poskrbeti za redno izklapljanje razsvetljave, aparatov in opreme, kadar niso v uporabi. Določiti osebo, ki zagotovi končno kontrolo v objektu, da se preveri obratovanje oz. izklop naprav in opreme ob koncu delovnega časa. Zagotoviti ustrezno, predvsem pa periodično vzdrževanje naprav in opreme. Pravilno izvajanje ogrevanja, hlajenja in prezračevanja objekta z namenom varčevanja z energijo in zagotavljanja zdravega in udobnega notranjega okolja. Izvajanje periodičnih izobraževanj z namenom dviga energetske pismenosti.

|                                                                                              |       |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|
| <i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:</i> | 8.164 | kWh |
| <i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in električne energije:</i> | 923   | EUR |

| Specifikacija stroškov: material, storitev |                                                                   |       |              |            |                            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|--------------|------------|----------------------------|
| Št.                                        | Delitev po postavkah                                              | Enota | Kol          | Cena (EUR) | Investicija (EUR brez DDV) |
| 1                                          | Ozaveščanje uporabnikov, izvajanje energetskega knjigovodstva ipd | kos   | 1            | 3.500      | 3.500                      |
| <b>Skupaj:</b>                             |                                                                   |       | <b>3.500</b> |            |                            |

Vračilna doba:

**4 let**

Terminski plan uvajanja v mesecih:



0 – 3



3 – 6



6 – 12



12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

|              |              |
|--------------|--------------|
| <b>NIZKA</b> | <b>NIZKO</b> |
|--------------|--------------|

## PRILOGA 2.2: INVESTICIJSKI UKREPI

## Naziv ukrepa: Energetska prenova stavbe (investicijski ukrepi)

**OPIS:**

V skladu z novimi smernicami za pridobitev finančnih sredstev za energetske sanacije, je objekte potrebno sanirati celostno, z usklajeno izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije. S tem namenom so v tem poglavju zbrani vsi ukrepi, ki se tičejo sanacije, njihovi posamezni vplivi na zmanjšanje porabe toplotne energije, kakor tudi skupni vpliv vseh izvedenih ukrepov. Učinki ukrepov so ocenjeni na podlagi preračuna gradbene fizike, ki je bil izveden s programom KI Energija 2023. V sklop celovite energetske prenove je v primeru našega objekta predvideno energetske upravljanje, izgradnja sekundarnega ogrevalnega dela sistema, izvedba prezračevanja, sanacija vira ogrevanja, vgradnja termostatskih ventilov in uravnoteženje sistema, izolacija ovoja in menjava stavbnega pohištva, prenova razsvetljave in namestitvev sončne elektrarne.

Zahtevam PURES ne ustrezajo zunanji zidovi ustrezajo, streha in stavbno pohištvo zato jih saniramo.

|                                                                                              |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| <i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:</i> | 142.833 | kWh |
| <i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in elektriko:</i>           | 16.739  | EUR |

| Specifikacija stroškov: material, storitev |                                                                                                               |                |     |            |                            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|------------|----------------------------|
| Št.                                        | Delitev po postavkah                                                                                          | Enota          | Kol | Cena (EUR) | Investicija (EUR brez DDV) |
| 1                                          | Energetsko upravljanje objekta                                                                                | kos            | 1   | 8.080      | 8.080                      |
| 2                                          | Sanacija izolacije strehe                                                                                     | m <sup>2</sup> | 549 | 100        | 54.900                     |
| 3                                          | Sanacija ovoja stavbe                                                                                         | m <sup>2</sup> | 549 | 120        | 65.880                     |
| 4                                          | Sanacija stavbnega pohištva                                                                                   | m <sup>2</sup> | 201 | 450        | 90.450                     |
| 5                                          | Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode                                                         | kos            | 1   | 20.200     | 20.200                     |
| 6                                          | Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov ter hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. | kos            | 50  | 1.500      | 75.000                     |
| 7                                          | Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 30 kW                                                              | kW             | 30  | 1.300      | 39.000                     |
| 8                                          | Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote                                                  | kos            | 7   | 8.500      | 59.500                     |
| 9                                          | Prenova razsvetljave                                                                                          | kos            | 218 | 150        | 32.700                     |

|                |                                                             |    |                |     |           |
|----------------|-------------------------------------------------------------|----|----------------|-----|-----------|
| 10             | Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 13 kW | kW | 13             | 800 | 10.400,00 |
| <b>Skupaj:</b> |                                                             |    | <b>456.110</b> |     |           |

Vračilna doba:

**27,25 let**

Terminski plan uvajanja v mesecih:



0 – 3



3 – 6



6 – 12



12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

**SREDNJA****SREDNJE**

## PRILOGA 3: GROBI OPIS UKREPOV

| Sklop                           | Obstoječe stanje            | Predvideni ukrepi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Količina           | Vrednost ukrepov v EUR (brez DDV) | Opomba |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------|
| <b>Ovoj in stavbno pohištvo</b> |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                   |        |
| 1                               | Sanacija izolacije strehe   | Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe oziroma konstrukcije proti podstrešju, se predlaga namestitev izolacije na konstrukcijo proti strehi. Ukrep ne vključuje menjavo kritine. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline 25 cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 549 m <sup>2</sup> | 54.900                            | .      |
| 2                               | Sanacija ovoja stavbe       | Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane zunanjih sten, se predlaga namestitev toplotne izolacije na zunanje stena in izdelava zaključnega sloja. Ukrep zajema postavitve odrov in ostale stroške, kot so okenske police in podobno. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 18 cm in namestitev novega fasadnega sloja. V sklopu ukrepa so vključeni vsi stroški: postavitve odra, čiščenje, namestitev polic, obdelave špalet. Fasada se izvede skladno z zahtevami PURES. Skupaj ukrep vključuje sanacijo 174 m <sup>2</sup> površin. | 549 m <sup>2</sup> | 65.880                            |        |
| 3                               | Sanacija stavbnega pohištva | Glede na to, da objekt nima ustreznega stavbnega pohištva, se predlaga menjava vseh oken in vhodnih vrat ter namestitev okenskih polic in senčil. Predlagajo se okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti stekel 0,9 W/m <sup>2</sup> K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost 1 W/m <sup>2</sup> K. Ukrep                                                                                                                                                                                                                                                                   | 201 m <sup>2</sup> | 90.450                            |        |

|                                                                  |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---|
|                                                                  |                                                                                                               | vključuje vse stroške, med drugim odra in ostalih elementov.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        |   |
| <b>Sistem upravljanja z energijo, ogrevalni sistem in ostalo</b> |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |   |
| 1                                                                | Energetsko upravljanje objekta                                                                                | Vzpostavi se energetska upravljanje objekta ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta. Vzpostavi se delovanje centralnega nadzornega sistema (CNS) ter uredi daljinski nadzor, s čimer se omogoči spremljanje delovanja oz. krmiljenje sekundarnega sistema ogrevanja ter ogrevalnega vira. Sistem spremljanja rabe energije naj omogoča analizo in urejanje podatkov. Izvede se montaža sistema za meritve udobja (temp. zraka in vlažnosti) v referenčnih prostorih. | 1 kos  | 8.080  | - |
| 2                                                                | Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode                                                         | Ukrep zajema izgradnjo razdelilnika v kotlovnici z vsemi potrebnimi elementi, ureditev priprave STV, izvedba cevnih povezav za STV ter priprava elektro priključka. Ukrep zajema praznjenje in polnjenje sistema ter priklop na CNS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 kos  | 20.200 | - |
| 3                                                                | Vgradnja manjkajočih radiatorjev in termostatskih ventilov ter hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. | Ukrep vključuje namestitve manjkajočih radiatorjev (50 kos), razvoda toplote in vgradnja novih prednastavljivih termostatskih ventilov s termostatskimi glavami za javne prostore. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. Večji del ukrepa zajema ureditev radiatorskega sistema ogrevanja v pritličju, kjer je bilo ogrevanje včasih urejeno na drugačen način, danes pa ga ni.                                                                                                                                           | 50 kos | 75.000 | - |
| 4                                                                | Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 30 kW                                                              | Izvede se namestitev toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 30 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Na novo se uredi sistem priprave STV. Proizvodni vir se poveže na CNS za                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 30 kW  | 39.000 | - |

|                                   |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |        |   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|---|
|                                   |                                                              | potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |        |   |
| 5                                 | Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote | Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav po posameznih prostorih. Predlaga se vgradnja lokalnih prezračevalnih naprav z rekuperacijo, ki se umestijo v prostor, ki prezračevanje potrebuje. V sklopu ukrepa so predvideni potrebni razvodi zraka, gradbena in elektro dela. Predlagajo se naprave s pretokom zraka 850 m <sup>3</sup> /h, oziroma glede na velikost prostorov. Skupno se predlaga 7 lokalnih prezračevalnih naprav. Velikost enote in lokacijo se določi glede na prostorske omejitve. Predlagani ukrep vključuje namestitve talnih ali stenskih prezračevalnih enot. | 7 kos              | 59.500 | - |
| 6                                 | Prenova razsvetljave                                         | Prenova razsvetljave je načrtovana z zamenjavo obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami. Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižigovanja ostane nespremenjeno. Predvidoma je menjava 218 kosov svetilk. Vgradnja senzorjev za prižigavanje svetilk je predvidena v sanitarijah.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 218 kos            | 32.700 | - |
| 7                                 | Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 13 kW  | Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 13 kW na streho objekta. Nova sončna elektrarna bi letno proizvedla 13.000 kWh električne energije, ki bi se porabljala za delovanje naprav v objektu, deloma pa pa lahko oddajala v energetske skupnost pri čemer je fazi konkurenčnega dialoga potrebno določiti podrobnosti modela.                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 kos              | 10.400 | - |
| <b>SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA</b> |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>456.110 EUR</b> |        |   |

## **PRILOGA 4: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI**