



# RAZŠIRJEN ENERGETSKI PREGLED (REP)

Krajevna skupnost Senica - osnutek

---

Za:	Občina Medvode
Izdelovalec :	Envirodual, d.o.o.
Št. projekta:	013_2025
Oddaja:	April 2026

## PROJEKT št. 017/2025

Naziv projekta:

**Razširjen energetska pregled (REP)**

*Krajevna skupnost Senica - osnutek*

Faza projekta:

Osnutek

Naročnik projekta:



**Občina Medvode**

Cesta komandanta Staneta 12,  
1215 Medvode

Odgovorna oseba:  
Nejc Smole, župan

Predstavniki naročnika:  
Terezija Raj

Izdovalec dokumenta:



**ENVIRODUAL, D.O.O.**

Tepanje 28 D  
3210 Slovenske Konjice

Oddaja:

April 2026

Vodja projekta:

Filip Draković, mag. inž. str.

Sodelavci na projektu:

## KAZALO VSEBINE

<b>0. Povzetek za poslovno odločanje.....</b>	<b>8</b>
<b>0.1. Pomen oskrbe z energijo.....</b>	<b>8</b>
<b>0.2. Struktura porabe in stroškov za energijo in vodo.....</b>	<b>8</b>
<b>0.3. Možni prihranki in potrebna vlaganja .....</b>	<b>10</b>
0.3.1. Predlagani scenarij ukrepov .....	12
<b>0.4. Energetski kazalniki pred in po izvedbi ukrepov.....</b>	<b>13</b>
0.4.1. Energetski kazalniki pred izvedbo ukrepov .....	13
0.4.2. Energetski kazalniki po izvedbi ukrepov .....	14
<b>0.5. Napotki za izvedbo ukrepov.....</b>	<b>15</b>
0.5.1. Organizacijski ukrepi.....	15
0.5.2. Investicijski ukrepi .....	15
<b>0.6. Možni viri financiranja .....</b>	<b>17</b>
<b>1. Namen in cilji energetskega pregleda .....</b>	<b>18</b>
<b>2. Uvod .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Opis dejavnosti v stavbi .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Prostorska umestitev stavbe in osnovni gradbeni in tehnični podatki .....</b>	<b>20</b>
2.2.1. Prostorska umestitev stavbe .....	20
2.2.2. Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov.....	21
2.2.3. Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi .....	21
<b>2.3. Klimatski podatki za lokacijo stavbe.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4. Skupna poraba energije in stroški .....</b>	<b>24</b>
2.4.1. Poraba energentov v letu 2025 .....	24
2.4.2. Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 – 2024.....	24
2.4.3. Raba primarne energije .....	25
<b>2.5. Stanje toplotnega ugodja v stavbi .....</b>	<b>25</b>
<b>3. Shema upravljanja s stavbo .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Razmerje med naročnikom energetskega pregleda, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom in upravnikom stavbe.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3. Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. Potek nadzora nad rabo energije in stroški .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5. Motivacija za URE pri vseh udeleženihih akterjih .....</b>	<b>27</b>
<b>3.6. Raven promoviranja URE .....</b>	<b>27</b>
<b>4. Oskrba in raba energije.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Električna energija .....</b>	<b>28</b>
4.1.1. Poraba električne energije .....	28
4.1.2. Cena električne energije.....	29
4.1.3. Specifična cena električne energije .....	29
<b>4.2. Toplotna energija.....</b>	<b>30</b>
4.2.1. Poraba toplotne energije.....	30
4.2.2. Cena toplotne energije .....	31
4.2.3. Specifična cena toplotne energije .....	31
<b>4.3. Voda .....</b>	<b>32</b>
4.3.1. Poraba vode .....	32
4.3.2. Cena vode.....	32
4.3.3. Specifična cena vode .....	32
<b>4.4. Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov.....</b>	<b>32</b>

<b>4.5.</b>	<b>Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme.....</b>	<b>32</b>
4.5.1.	Toplota za ogrevanje .....	32
4.5.2.	Električna energija .....	32
<b>5.</b>	<b>Pregled naprav za pretvorbo energije.....</b>	<b>33</b>
5.1.	Ogrevalni sistem .....	33
5.2.	Sistem za oskrbo s toplo vodo.....	34
5.3.	Sistem za oskrbo s hladno vodo .....	34
5.4.	Elektroenergetski sistem in porabniki .....	34
<b>6.</b>	<b>Pregled rabe končne energije.....</b>	<b>35</b>
6.1.	Ovoj stavbe .....	35
6.2.	Električni aparati.....	37
6.3.	Razsvetljava .....	38
6.4.	Prezračevanje in klimatizacija .....	38
6.5.	Razdelitev porabe energije .....	39
<b>7.</b>	<b>Oskrba z energijo.....</b>	<b>40</b>
7.1.	Električna energija .....	40
7.2.	Ogrevanje .....	40
7.3.	Voda .....	40
<b>8.</b>	<b>Analiza energetskih tokov v stavbi .....</b>	<b>41</b>
8.1.	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje .....	41
8.1.1.	Transmisijske izgube.....	42
8.1.2.	Izgube zaradi prezračevanja .....	45
8.1.3.	Toplotni dobitki .....	45
<b>9.</b>	<b>Ocena energetsko varčevalnih potencialov .....</b>	<b>47</b>
9.1.	Ovoj stavbe.....	47
9.1.1.	Ukrepi na ovoju stavbe – predvideni ukrepi.....	47
9.1.2.	Transmisijske izgube – stanje po izvedbi ukrepov .....	50
9.2.	Prezračevanje .....	51
9.3.	Kuhinja .....	51
9.4.	Priprava tople vode .....	51
9.5.	Proizvodnja toplote .....	52
9.6.	Razsvetljava .....	52
9.7.	Klimatizacija.....	52
9.8.	Sanitarna voda.....	52
9.9.	Električna energija .....	52
9.10.	Izraba obnovljivih virov energije .....	53
9.11.	Energetsko upravljanje stavbe s pomočjo energetskega monitoringa.....	54
<b>10.</b>	<b>Organizacijski ukrepi.....</b>	<b>56</b>
10.1.	Ozaveščanje uporabnikov .....	57
10.2.	Monitoring in energetsko upravljanje.....	58
<b>11.</b>	<b>Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov .....</b>	<b>60</b>
11.1.	Potrebna investicijska sredstva, možni prihranki energije in čas vračila .....	60
11.1.1.	Sanacija ovoja stavbe .....	60
11.1.2.	Vgradnja CNS .....	60
11.1.3.	Termostatski ventili in hidravlično uravnoteženje sistema .....	Error! Bookmark not defined.
11.1.4.	Zamenjava toplotne postaje.....	Error! Bookmark not defined.

---

11.1.5.	Vgradnja prezračevanja .....	61
<b>11.2.</b>	<b>Obravnani scenariji ukrepov .....</b>	<b>61</b>
11.2.1.	Scenarij 1, izvedba ukrepov z vračilno dobo do 10 let .....	62
11.2.2.	Scenarij 2, izvedba ukrepov za delno energetska sanacija .....	63
11.2.3.	Scenarij 3, izvedba ukrepov za doseganje pogojev PURES .....	Error! Bookmark not defined.
<b>12.</b>	<b>VIRI IN LITERATURA .....</b>	<b>64</b>
<b>13.</b>	<b>Priloge.....</b>	<b>65</b>
13.1.	<b>PRILOGA 1: Osnovni podatki o stavbi.....</b>	<b>66</b>
13.2.	<b>PRILOGA 2: Investicijski ukrepi izbranega scenarija .....</b>	<b>68</b>
13.3.	<b>PRILOGA 3: Elaborata gradbene fizike pred in po izvedenih ukrepih.....</b>	<b>75</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Poraba energije v letu 2025.....	8
Preglednica 2: Raba energije v letih od 2023 do 2025 .....	9
Preglednica 3: Raba energije v letih od 2023 do 2025 na kondicionirano površino stavbe .....	9
Preglednica 4: Povzetek posameznih ukrepov .....	10
Preglednica 5: Povzetek ukrepov scenarij 1 .....	11
Preglednica 6: Povzetek ukrepov scenarij 2 .....	11
Preglednica 7: Povzetek ukrepov scenarij 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Preglednica 8: Popis ukrepov optimalnega scenarija .....	12
Preglednica 9: Učinek predlaganega scenarija .....	12
Preglednica 10: Osnovni podatki o stavbi .....	20
Preglednica 11: Tlorisne dimenzije stavbe .....	21
Preglednica 12: Osnovni klimatski podatki.....	22
Preglednica 13: poraba energentov v letu 2024 .....	24
Preglednica 14: Raba energije med leti 2023 in 2025.....	24
Preglednica 15: Specifična raba energije in vrednost izpustov CO2 glede na kondicionirano površino objekta .....	24
Preglednica 16: Primarna raba energije .....	25
Preglednica 17: Porabniki električne energije v objektu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Preglednica 18: Električni porabniki po segmentih .....	37
Preglednica 19: Razdelitev porabe električne energije .....	39
Preglednica 20: Razdelitev porabe toplotne energije .....	39
Preglednica 21: Razdelitev porabe energije .....	39
Preglednica 22: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta (cona šola) .....	44
Preglednica 23: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta (cona telovadnica) .....	44
Preglednica 24: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (cona šola) .....	47
Preglednica 25: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (cona telovadnica).....	48
Preglednica 26: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (šola) .....	50
Preglednica 27: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (telovadnica).....	50
Preglednica 28: Primeri organizacijskih ukrepov.....	56
Preglednica 29: Ukrepi za ozaveščanje uporabnikov o URE.....	57
Preglednica 30: Povzetek ukrepov scenarij 1 .....	62
Preglednica 31: Povzetek ukrepov scenarij 2 .....	63
Preglednica 32: Povzetek ukrepov scenarij 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo in vodo v letu 2024 (levo), emisije CO <sub>2</sub> v letu 2024 (desno).....	9
Grafikon 2: Letna poraba električne energije.....	28
Grafikon 3: Mesečna poraba električne energije .....	29
Grafikon 4: Mesečni delež električne energije iz energetske skupnosti .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafikon 5: Specifična cena električne energije po letih .....	29
Grafikon 6: Letna poraba toplotne energije .....	30
Grafikon 7: Raba toplote in temperaturni primankljaj po mesecih .....	31
Grafikon 8: Specifična cena toplotne energije po letih .....	31
Grafikon 9: Letna poraba vode .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafikon 10: Specifična cena vode po letih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafikon 11: Prikaz porabe električne energije po segmentih .....	37
Grafikon 12: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov .....	41
Grafikon 13: Transmisijske toplotne izgube po posameznih segmentih.....	42
Grafikon 14: Transmisijske toplotne izgube po mesecih.....	43
Grafikon 15: Prezračevalne izgube .....	45
Grafikon 16: Notranji dobitki toplote .....	46
Grafikon 17: Dobitki sončnega obsevanja .....	46

## KAZALO SLIK

Slika 1: Poraba toplotne energije pred predlaganimi ukrepi.....	13
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe pred predlaganimi ukrepi.....	13
Slika 3: Emisije CO <sub>2</sub> pred predlaganimi ukrepi .....	13
Slika 4: Poraba toplotne energije po izvedbi predlaganih ukrepov.....	14
Slika 5: Dovedena energija za delovanje stavbe po izvedbi predlaganih ukrepov .....	14
Slika 6: Emisije CO <sub>2</sub> po izvedbi predlaganih ukrepov.....	14
Slika 7: Postopek izvedbe posameznih ukrepov.....	16
Slika 8: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije .....	18
Slika 9: Ortofoto posnetek stavbe .....	20
Slika 10: Varovana območja in kulturna dediščina .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Slika 11: Povprečna letna temperatura zraka [°C] 1981–2010 v občini Ljubljana.....	22
Slika 12: Povprečna trajanje ogrevalne sezone [dni] 1981–2010 v občini Ljubljana.....	23
Slika 13: Povprečni temperaturni primanjkljaj v ogrevalni sezoni [Kdni] 1981–2010 v občini Ljubljana.....	23
Slika 14: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost.....	26
Slika 15: Kotlovnica.....	33
Slika 16: Grelna telesa .....	33
Slika 17: Sistem za pripravo tople sanitarne vode.....	34
Slika 18: Ovoj stavbe.....	35
Slika 19: PVC okna .....	35
Slika 20: PVC vrata objekta .....	36
Slika 21: Streha .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Slika 22: razsvetljava, levo učilnice, desno telovadnica .....	38
Slika 23: Energetska bilanca stavbe.....	41
Slika 24: Shema upravljanja po SIST EN ISO 50001 .....	55

## 0. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

Povzetek je napisan z namenom, da se vodstvu in uporabnikom na kratek in jedrnat način predstavijo vsi pomembni elementi energetskega pregleda - strukturo porabe energentov v obravnavani stavbi ter možni ukrepi, s katerimi bi porabo energentov lahko zmanjšali. Vsi predlagani ukrepi vplivajo na učinkovito rabo energije in znižanje stroškov.

Predmet razširjenega energetskega pregleda (REP) je Krajevne skupnosti Senica, ki se nahaja na naslovu Spodnja Senica 23, 1215 Medvode. Razširjeni energetska pregled (REP) je izdelan v skladu s predpisano metodologijo za izvedbo REP-a. Vrednosti in podane ocene investicij so okvirne, kot je to običajno na nivoju energetskega pregleda. Za natančne tehnične rešitve za posamezen ukrep je potrebna izdelava Projektov za izvedbo (PZI). V okviru PZI se posamezni ukrepi podrobno obravnavajo in se izdelajo natančni projektantski popisi.

### 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 izpolnjevanje drugih zahtev (npr. opremljenost stavbe z določenimi napravami, sanitarno toplo vodo, povezave za prenos podatkov itd.) je povezano z rabo energije. Količina 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 energetskem pregledu objekta so zbrani podatki o rabi posameznih energentov za različne namene ter stroški zanj. Hkrati je s pomočjo kazalnikov rabe energije prikazano, kje je raba večja kot v primerljivih stavbah. Podani so možni ukrepi in ocena vlaganj za njihovo izvedbo.

### 0.2. Struktura porabe in stroškov za energijo in vodo

Stavba KS Senica spada pod stavbe javne uprave namenjene lokalnim skupnostim. Poleg prostorom namenjenim lokalni skupnosti, ki se nahajajo v pritličju in mansardi objekta, se v kletnih prostorih nahaja še del objekta, ki je namenjen streženju hrane in pijače. Del stavbe namenjen krajevni skupnosti je zaseden v povprečju 4 ure dnevno, medtem ko je gostinski del zaseden v povprečju 6 ur. V stavbi ni nikakršnih tehnoloških ali drugih energetsko zahtevnih procesov.

V preglednici 1 je za leto 2025 prikazana raba energije in stroškov za energente ter količina CO<sub>2</sub>, ki je nastala pri njihovi porabi. Poleg tega je v zadnjem stolpcu zapisana vrednost specifičnega stroška toplotne in električne energije. Raba toplotne in električne energije je prikazana v kWh, raba vode je prikazana v m<sup>3</sup>. Vsi predstavljeni stroški energije v temu poročilu REP-a so podani brez davka na dodano vrednost (DDV).

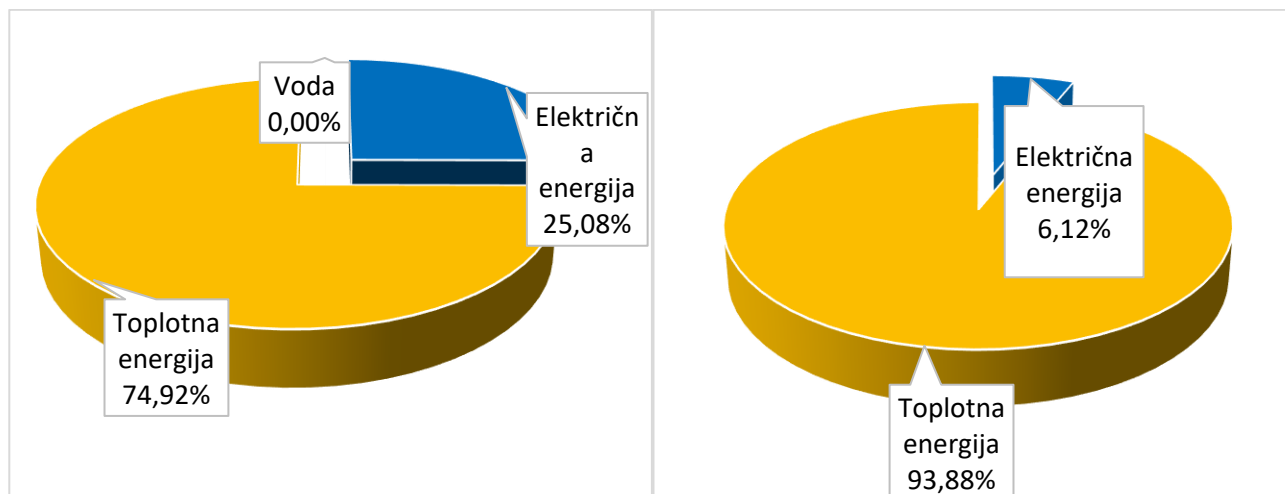
V letu 2025 se je v osnovni šoli porabilo skupaj 13.372 kWh energije. Poraba toplotne energije, ki se porablja za ogrevanje prostorov je znašala 12.469 kWh. Poraba električne energije je znašala 903 kWh. V objektu je bilo leta 2025 za delovanje porabljenih 0 m<sup>3</sup> vode.

**Preglednica 1: Poraba energije v letu 2025**

Leto 2025	Raba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež stroška [%]	Emisija CO <sub>2</sub> [kg]	Emisija CO <sub>2</sub> [%]	Specifična cena [€/MWh]
<b>Električna energija</b>	903**	kWh	6,75	310*	25,08	219	6,12	342,91
<b>Toplotna energija</b>	12.469	kWh	93,25	925	74,92	3.367	93,88	74,18
<b>Voda</b>	0*	m3		0**	0,00			
<b>Skupaj</b>	<b>13.372</b>	<b>kWh</b>		<b>1.235</b>		<b>3.586</b>		

\*ni podatka

\*\*manjka podatek za eno merilno mesto



**Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo in vodo v letu 2025 (levo), emisije CO<sub>2</sub> v letu 2025 (desno)**

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2023 do 2025. V danem referenčnem obdobju je bila povprečna poraba električne energije 759 MWh/leto, povprečna poraba toplotne energije 14.881 MWh/leto in povprečna poraba vode 0 m<sup>3</sup>/leto.

**Preglednica 2: Raba energije v letih od 2023 do 2025**

Leto	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Skupaj [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg]
2023	661**	15.120	0*	15.781	4.243
2024	712**	17.055	0*	17.767	4.778
2025	903**	12.469	0*	13.372	3.586
<b>Povprečje</b>	<b>759**</b>	<b>14.881</b>	<b>0*</b>	<b>15.640</b>	<b>4.202</b>

\*ni podatka

\*\*manjka podatek za eno merilno mesto

Kondicionirana površina stavbe znaša 212,8 m<sup>2</sup>. Izračunano povprečno energijsko število za ogrevanje stavbe znaša 69,94 kWh/m<sup>2</sup>. Energijsko število za delovanje stavbe znaša 73,51 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 19,75 kg/m<sup>2</sup>. Povprečna vrednost energijskega števila je pod kritično vrednostjo (240 kWh/m<sup>2</sup>), in pod priporočeno (80 kWh/m<sup>2</sup>).

**Preglednica 3: Raba energije v letih od 2023 do 2025 na kondicionirano površino stavbe**

Leto	Električna energija [kWh/m <sup>2</sup> ]	Toplotna energija [kWh/m <sup>2</sup> ]	Skupaj [kWh/m <sup>2</sup> ]	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
2023	3,11	71,07	74,17	19,94
2024	3,35	80,16	83,51	22,46
2025	4,24	58,61	62,85	16,85
<b>Povprečje</b>	<b>3,57</b>	<b>69,94</b>	<b>73,51</b>	<b>19,75</b>

### 0.3. Možni **prihranki** in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vsak ukrepe posebej neodvisno od drugih ukrepov.

**Preglednica 4: Povzetek posameznih ukrepov**

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [€]	Vračilna doba [let]
		Energija [kWh]		Strošek [€]			
		TE	EE	TE	EE		
1	Toplotna izolacija fasada	7.483	0	588	0	31.100	52,88
2	Toplotna izolacija strehe	1.029	0	81	0	4.000	49,47
3	Zamenjava stavbnega pohištva	1.454	0	114	0	14.700	128,63
4	Vgradnja prezračevanja	1.713	-300	135	-62	4.500	61,76
5	Vgradnja CNS	298	0	23	0	4.000	171,01
6	Vgradnja toplotne črpalke	14.881	-4.358	1.170	-847	10.000	30,99
7	Vgradnja kotla na pelete	1.760	0	2.605	0	9.500	23,20
8	Postavitev sončne elektrarne	0	1.171		545	1.023	1,88

V sklopu razširjenega energetskega pregleda so opredeljeni trije scenariji izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v obravnavani stavbi:

- scenarij 1: izvedba ukrepov za doseganje pogojev PURES s toplotno črpalko
- scenarij 2: izvedba ukrepov za doseganje pogojev PURES s kotlom na biomaso.

Scenarij 1 upošteva ukrepe, katerih za doseganje pogojev PURES in namestitvijo toplotne črpalke.

**Preglednica 5: Povzetek ukrepov scenarij 1**

Scenarij 1: Izvedba ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,6,8			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	603,25	kWh	79,51%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	12.451,75	kWh	83,67%
letni prihranek primarne energije	15.144,77	kWh	82,91%
delež obnovljive energije	92,53%		26,75%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	4.164,58	kg	99,10%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	625,87	€	41,10%
skupni znesek potrebnih investicij	65.322,88	€	
povprečni vračilni rok	104,37	let	

Scenarij 2 upošteva ukrepe, katerih za doseganje pogojev PURES in namestitvijo kotla na biomaso.

**Preglednica 6: Povzetek ukrepov scenarij 2**

Scenarij 2: Izvedba ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,7			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	-300,00	kWh	-39,54%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	12.268,87	kWh	82,44%
letni prihranek primarne energije	12.484,50	kWh	68,35%
delež obnovljive energije			72,53%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	3.840,59	kg	91,39%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	878,53	€	57,69%
skupni znesek potrebnih investicij	63.800,00	€	
povprečni vračilni rok	72,62	let	

### 0.3.1. Predlagani scenarij ukrepov

Predlagani scenariji ukrepov so lahko opredeljeni kot:

- A. Optimalni scenarij, kjer nabor ukrepov vključuje celovito energetska prenovo 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 energetska prenovo.**
- 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 energetska prenovo.**

Ukrep, ki je predstavljen kot optimalni ukrep (torej lahko A ali B odvisno od objekta) je tudi ukrep, ki ga v nadaljevanju podrobneje predstavljamo. V primeru obravnavanega objekta je optimalni scenarij, po postavki A, Scenarij 3, ki predstavlja izvedbo celovite energetske sanacije stavbe.

**Preglednica 7: Popis ukrepov optimalnega scenarija**

Investicijski ukrepi	
1	Toplotna izolacija fasada
2	Toplotna izolacija strehe
3	Zamenjava stavbnega pohištva
4	Vgradnja prezračevanja
5	Vgradnja CNS
7	Vgradnja kotla na pelete

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>. Povečalo se bo tudi stanje ugodja v stavbi. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija 2.

**Preglednica 8: Učinek predlaganega scenarija**

Prihranek električne energije [kWh]	Prihranek toplotne energije [kWh]	Skupni prihranek energije [kWh]	Skupni prihranek stroškov [€]	Emisije CO <sub>2</sub> [kg]
-300,00	12.268,87	11.969	879	361,76

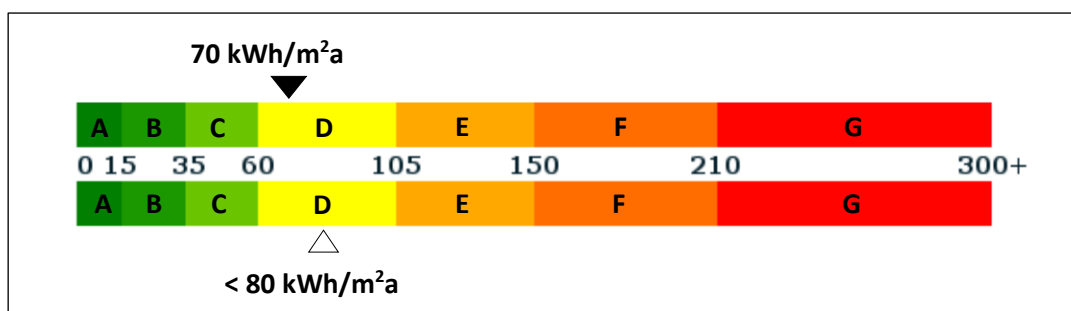
Objekt bo po prenovi imel končno rabo energije 3.671,24 kWh, porabo primarne energije 5.781,75 kWh in emisije toplogrednih plinov 361,76 kg ekvivalenta CO<sub>2</sub>. Skupni strošek investicij znaša 63.800,00 €, vračilna doba pa 72,62 let.

## 0.4. Energetski kazalniki pred in po izvedbi ukrepov

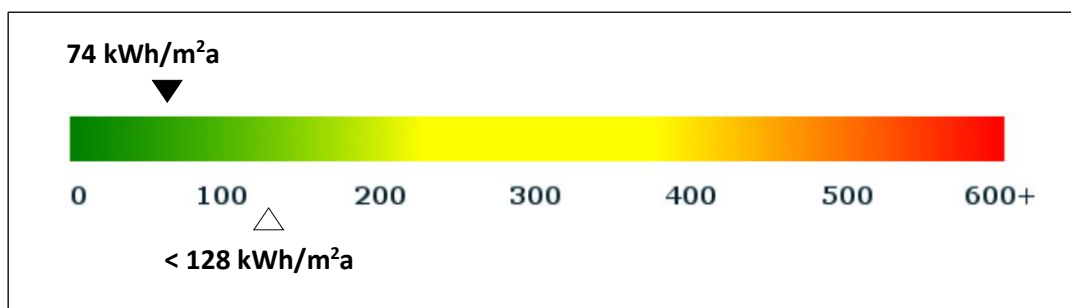
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom (EZ-2, Uradni list RS, št. 38/24 in 47/25 – ZOEE-A) in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 92/14 in 47/19) opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje energetski razred v katerega se posamezna stavba uvršča.

### 0.4.1. Energetski kazalniki pred izvedbo ukrepov

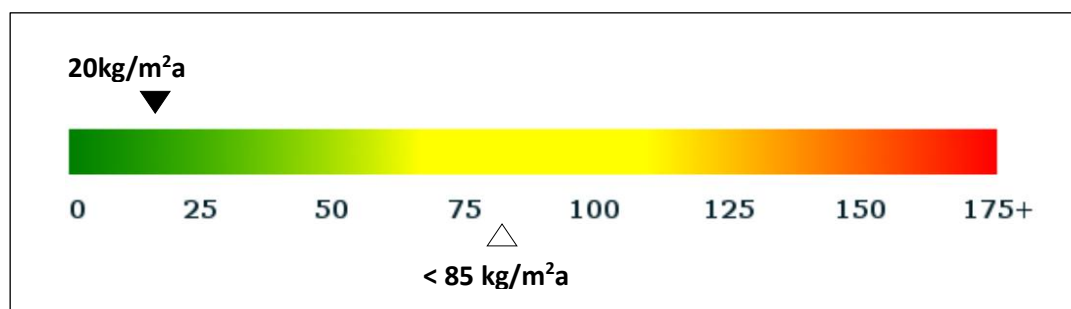
S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa priporočene vrednosti za javne objekte.



Slika 1: Poraba toplotne energije pred predlaganimi ukrepi



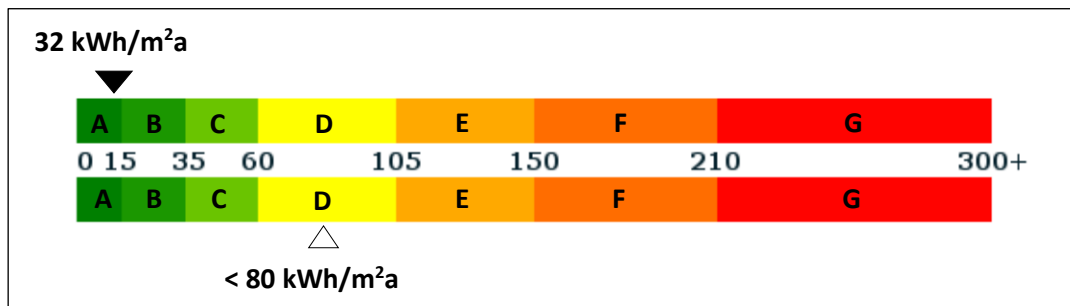
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe pred predlaganimi ukrepi



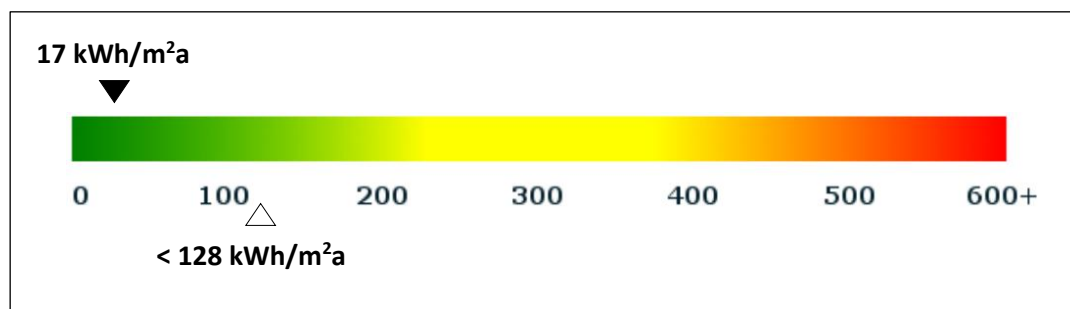
Slika 3: Emisije CO<sub>2</sub> pred predlaganimi ukrepi

### 0.4.2. Energetski kazalniki po izvedbi ukrepov

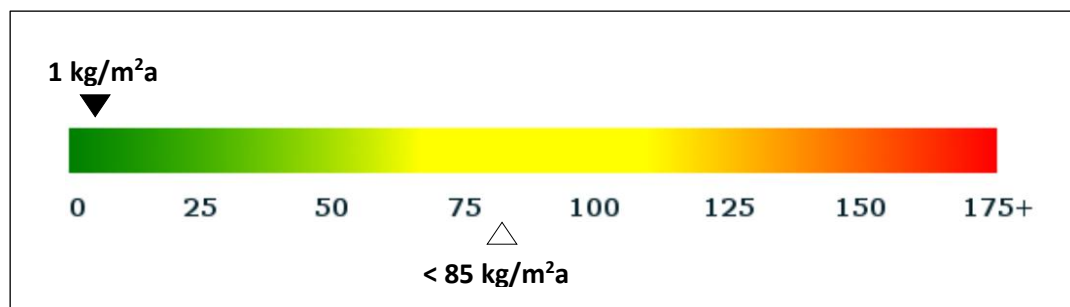
S črno puščico je označeno predvideno stanje stavbe po izvedenih predlaganih ukrepih, z belo pa priporočene vrednosti za javne objekte.



Slika 4: Poraba toplotne energije po izvedbi predlaganih ukrepov



Slika 5: Dovedena energija za delovanje stavbe po izvedbi predlaganih ukrepov



Slika 6: Emisije CO<sub>2</sub> po izvedbi predlaganih ukrepov

## 0.5. Napotki za izvedbo ukrepov

Izvajanje ukrepov, opredeljenih na podlagi energetskega pregleda, je v veliki meri odvisno od vodstva ustanove/organizacije. Za izvedbo ukrepov je potrebna strokovno usposobljena oseba (energetski upravljaec). Če ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, se lahko najame ustrezen zunanji izvajalec, 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 niskimi 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.

Najpomembnejši organizacijski ukrepi, ki jih predlagamo, so:

- Energetsko upravljanje z uvedbo ciljnega spremljanja rabe energije. Za izvedbo tega ukrepa je potrebno določiti tehnično usposobljenega delavca (energetski upravljaec), ki bi odgovorno izvajal nadzor nad porabljenno energijo v stavbi. Energetski upravljaec pripravi na koncu leta letno poročilo o porabi in stroških energije za preteklo leto ter izdela okvirni načrt rabe energije. Poda tudi morebitne organizacijske in tehnične ukrepe učinkovite rabe energije za prihodnje leto.
- Osveščanje uporabnikov stavbe o URE, izvajanje rednih izobraževanj. Osveščanje naj izvaja energetski upravljaec, ki naj organizira delavnice, predstavitve ali druge primerne oblike predstavitve ukrepov URE za vse uporabnike.
- Spremljanje temperature v notranjih prostorih v času ogrevanja. Za enostavno izvedbo ukrepa je potrebno v nekatere prostore vgraditi termometre.
- Uvajanje pravilnega in nadzorovanega naravnega prezračevanja prostorov, ko večkrat za kratek čas (5 minut) intenzivno prezračimo prostor. V enakomernih časovnih intervalih (recimo vsake tri ure) se za kratek čas (5-10 minut) odprejo okna na stežaj. V tem času znaša izmenjava zraka med 9 in 15-krat, kar pomeni, da se zelo učinkovito in v kratkem času zrak zamenja, brez izgubljanja velikih količin toplote.
- Redno izklapljanje električnih naprav in razsvetljave, ko niso v uporabi.

### 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:

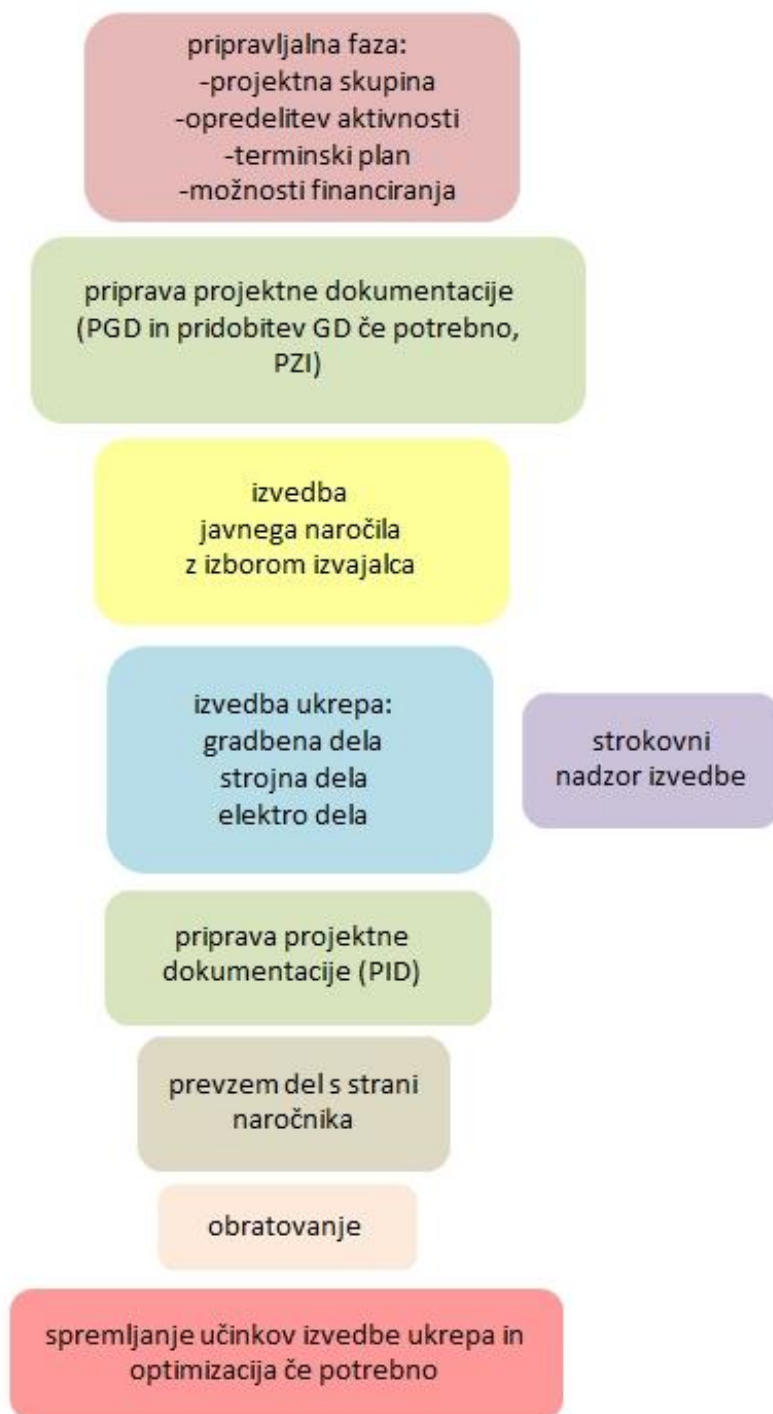
- ukrepe, ki se nanašajo na enostavnejša dela, ki jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskih ventilov, zamenjava kotlička za splakovanje, ipd.),
- ukrepe, za katere ni potrebno izdelati dodatne dokumentacije (npr. projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo del, ipd.) - naročilo se lahko odda na podlagi popisa del v energetskem pregledu,
- ukrepe, za katere je predhodno potrebno izdelati projektno dokumentacijo, na podlagi katere se nato izvede ukrep.

Ko se izbere najustreznejši scenarij investicijskih ukrepov, naj se za izvedbo vsakega posameznega ukrepa izvede ustrezna pripravljalna faza, v kateri naj se opredelijo vse aktivnosti, potrebne za izvedbo (npr. priprava projekte 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, ipd.), 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 7: Postopek izvedbe posameznih ukrepov

## 0.6. Možni viri financiranja

Za vsak projekt je potrebno pred izvajanjem pregledati možnosti pridobitve oz. črpanja EU in nacionalnih nepovratnih in povratnih sredstev (npr. EKO sklad) ter ostalih potencialnih virov financiranja (ESCO model pogodbenišтва, ipd).

Evropska kohezijska politika je glavna naložbena politika Evropske unije. V obdobju 2021–2027 se kohezijska politika financira in izvaja štirih skladov: Evropski sklad za regionalni razvoj, Kohezijski sklad, Evropski socialni sklad plus in Sklad za pravični prehod.

Države članice sredstva teh skladov koristijo na podlagi strategije Evropske unije in svojih lastnih razvojnih programov. Cilj kohezijske politike je zmanjševanje razvojnih razlik med posameznimi državami in regijami ter krepitev gospodarstva. Manjše razvojne razlike in močno, konkurenčno ter v prihodnost naravnano gospodarstvo so temelji, na katerih Evropska unija gradi svojo prihodnost.

V programskem obdobju 2021–2027 je za ukrepe kohezijske politike na voljo za Slovenijo približno 3,0 milijarde evrov od tega 2,3 milijarde evrov nepovratnih sredstev in 705 milijonov evrov posojil.

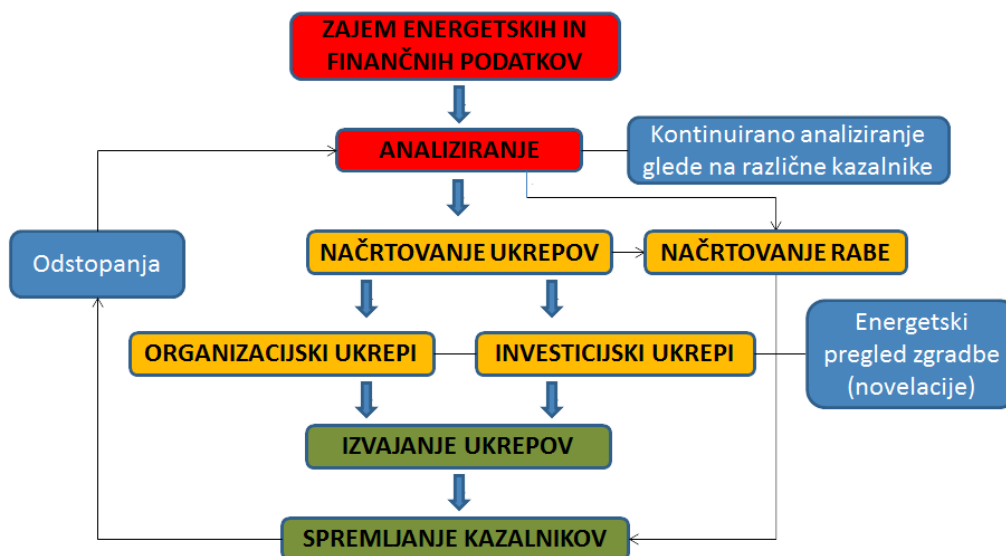
Sredstva pa so namenjena petim prednostnim področjem:

1. **pametnejša Evropa** (inovativno in pametno gospodarsko preoblikovanje);
2. **bolj zelena, nizkoogljična Evropa** (vključno z energetska prehodom, krožnim gospodarstvom, prilagajanjem na podnebne spremembe in obvladovanjem tveganj);
3. **bolj povezana Evropa** (mobilnost in povezljivost IKT);
4. **bolj socialna Evropa** (evropski steber socialnih pravic in podpora za zdravstveno varstvo);
5. **Evropa bliže državljanom** (trajnostni razvoj mestnih, podeželskih in obalnih območij ter lokalne pobude).

V okviru tematskega cilja je največ sredstev namenjenih spodbujanju naložb v energetska sanacijo stavb, saj te predstavljajo 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. Opredelijo se prioritete glede izboljšanja energetske učinkovitosti, po vrstnem redu od najnižjih do najvišjih stroškov za enoto prihranka energije oziroma stroška za energetske storitve.



Slika 8: 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 in 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 obdobje 2022 – 2024,
- izvesti pregled stroškov za energijo za obdobje 2022-2024 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 ukrepov 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. Med slednje se šteje tudi obravnavana stavba – iz energetskih kazalnikov je razvidno, da je potencialov za varčevanje še veliko.

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 energetskim pregledom se določijo energetsko 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 z Metodologijo izvedbe energetskega pregleda (Ministrstvo za okolje in prostor, april 2007), Navodili za delo posredniških organov in upravičencev pri ukrepu energetske prenove stavb javnega sektorja (Ministrstvo za infrastrukturo, september 2020) in Navodili in tehničnimi usmeritvami za energetsko prenovo javnih stavb (Ministrstvo za infrastrukturo, september 2020).

Podatki o energentih – dobaviteljih, porabi in stroških – so bili pridobljeni na podlagi računov, izstavljenih s strani dobaviteljev energentov. 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

Preglednica 9: Osnovni podatki o stavbi

Naziv	Krajevna skupnost Senica
Naslov	Spodnja Senica 23, 1215 Medvode
Telefon	/
E-pošta	kssenica@medvode.si
Številka stavbe	97
Katastrska občina	1972 Senica
Parcelna številka	160/13, 160/2
Leto zgraditve	1970
Koordinati stavbe	GKY: 452804 GKX: 112446
Obratovalne ure	Krajevna skupnost: glede na uporabo Lokal : glede na uporabo



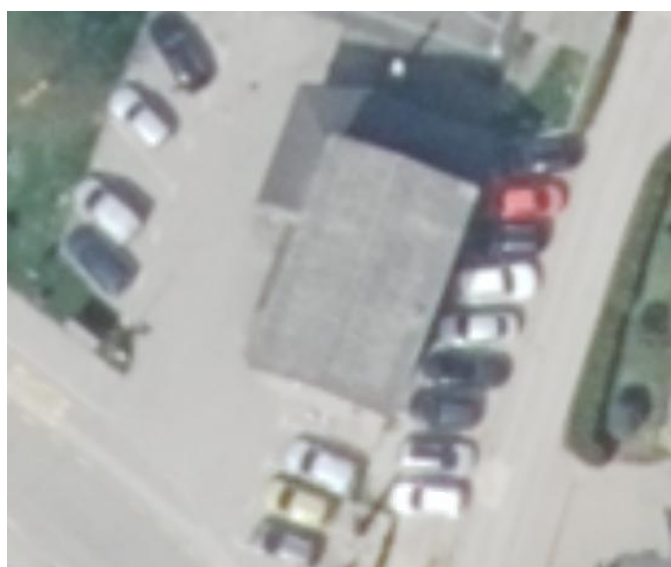
V stavbi KS Senica se v delno vkopanih kletnih prostorih nahaja gostinski objekt. V pritličju in mansardi so prostori krajevne skupnosti, kjer se v pritličju nahajata pisarna in sejna soba, v mansardi pa je večnamenski prostor.

Glede na Uredbo o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena se bel objekta namenjen krajevni skupnosti klasificira kot objekt stavbe javne uprave namenjene lokalnim skupnostim (CC-SI 12201) medtem ko so kletni prostori klasificirani kot samostojne stavbe namenjene strežbi hrane in pijače (CC-SI 12112).

### 2.2. Prostorska umestitev stavbe in osnovni gradbeni in tehnični podatki

#### 2.2.1. Prostorska umestitev stavbe

Obravnavana stavba je locirana na naslovu Spodnja Senica 23, v Medvodah in je v lasti Krajevne skupnosti Senica. Objekt je bil zgrajen leta 1970 in je bil od takrat večkrat delno saniran., večja posodobitev je bila narejena v letu 2017, ko so bili preurejeni kletni prostori.



Slika 9: Ortofoto posnetek stavbe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vir: GURS

### 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 – lokacijske informacije, varovana območja in zahteve, povezane z varstvom le-teh (kulturna dediščina, narava,...). Objekt ne posega v varovana območja narave in ni evidentiran kot enota kulturne dediščine.

### 2.2.3. Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

Preglednica 10: Tlorisne dimenzije stavbe

	Vrednost
Število etaž	3
Višina nadstropja	3 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	10,12 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	90 m <sup>2</sup>
Kvadratura neto	212,8 m <sup>2</sup>
Prostornina bruto	793,4 m <sup>3</sup>
Prostornina neto	599,6 m <sup>3</sup>
Površina toplotnega ovoja	526,0 m <sup>2</sup>
Površina fasade	241,0 m <sup>2</sup>
Površina strehe	93,0 m <sup>2</sup>
Površina zunanjega stavbnega pohištva	29 m <sup>2</sup>
Konstrukcija	Beton in opeka
Debelina sten	30 cm
Debelina izolacije	0-5 cm
Stavbno pohištvo	PVC, leseno

## 2.3. Klimatski podatki za lokacijo stavbe

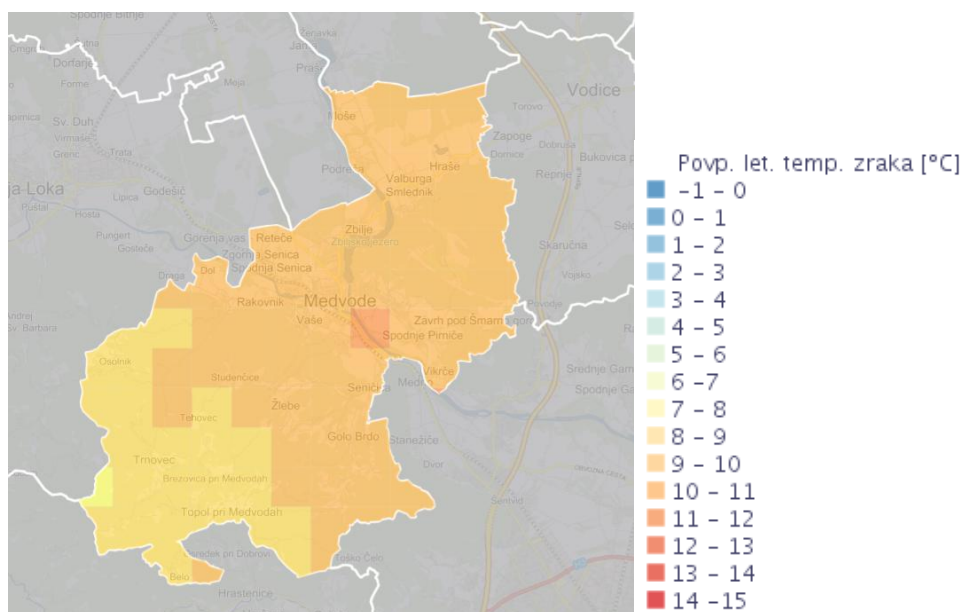
V spodnji preglednici so navedeni osnovni klimatski podatki za lokacijo obravnavanega objekta, pridobljeni s spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO).

**Preglednica 11: Osnovni klimatski podatki**

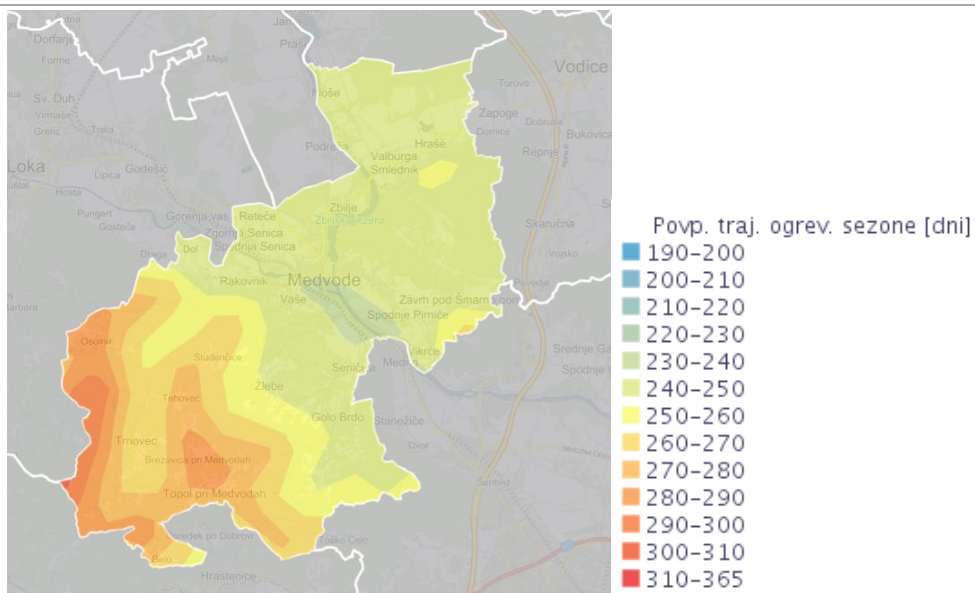
Podatek	Vrednost
Število ogrevalnih dni	240
Temperaturni primanjkljaj	3300 Kdan
Projektna temperatura	-13 °C
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka	9,5 °C

Vremenske razmere, predvsem temperatura zraka, pomembno vplivajo na energijo, ki se rabi za ogrevanje in hlajenje. Trendi na področju povprečne mesečne temperature zraka, letni temperaturni primanjkljaj in letni temperaturni presežek predstavljajo izhodišče za oceno pričakovane rabe energije. V klimatskem pogledu spada obravnavano območje v zmerno celinsko podnebje osrednje Slovenije.

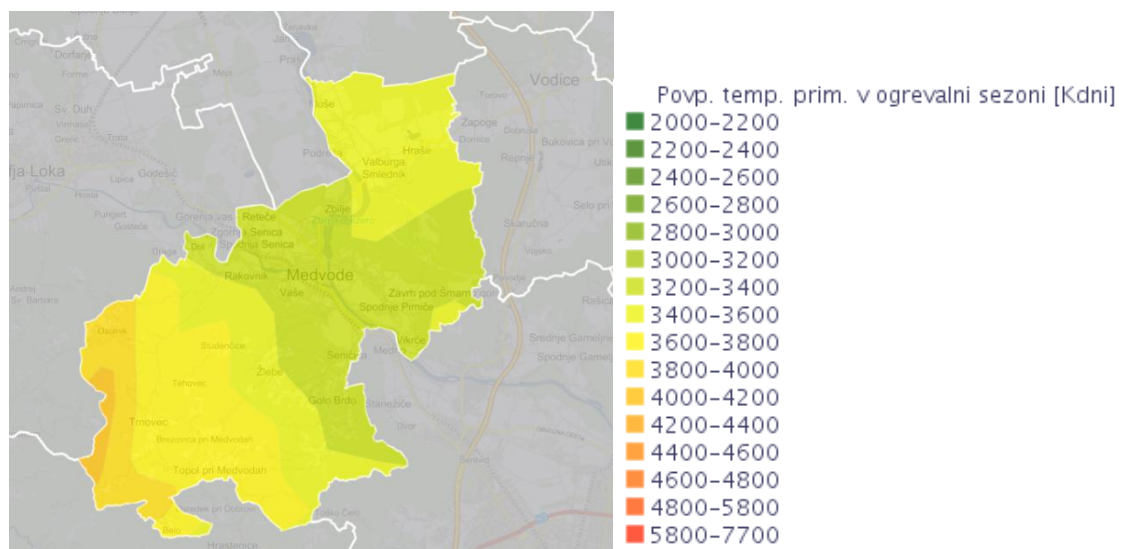
Na območju objekta v občini Medvode znaša povprečna letna temperatura med 9 in 10 °C. Ogrevalna sezona je v povprečju dolga med 240 in 250 dni. Povprečni temperaturni primanjkljaj (za obdobje med letoma 1981 in 2010) znaša med 3200 in 3400 Kdan.



**Slika 10: Povprečna letna temperatura zraka [°C] 1981–2010.**



Slika 11: Povprečna trajanje ogrevalne sezone [dni] 1981–2010.



Slika 12: Povprečni temperaturni primanjkljaj v ogrevalni sezoni [Kdni] 1981–2010.

## 2.4. Skupna poraba energije in stroški

### 2.4.1. Poraba energentov v letu 2025

V letu 2025 se je na objektu porabilo skupaj 13.372 kWh energije. Poraba toplotne energije, ki se porablja za ogrevanje prostorov je znašala 12.469 kWh. Poraba električne energije je znašala 903 kWh. V objektu je bilo leta 2025 za delovanje porabljenih 0 m<sup>3</sup> vode.

**Preglednica 12: poraba energentov v letu 2025**

Leto 2025	Poraba	Delež [%]	Strošek [€]	Delež stroška [%]	Emisija CO2 [kg]	Emisija CO2 [%]	Specifična cena [€/MWh]
<b>Električna energija</b>	903 kWh**	6,75	310	25,08	219	6,12	342,91
<b>Toplotna energija</b>	12.469 kWh	93,25	925	74,92	3.367	93,88	74,18
<b>Voda</b>	0 m <sup>3</sup> *	/	0*	0,00*	/	/	/
<b>Skupaj</b>	<b>13.372 kWh</b>	<b>100</b>	<b>1.235</b>	<b>100</b>	<b>3.586</b>	<b>100</b>	<b>/</b>

\*ni podatka

\*\*manjka podatek za eno merilno mesto

### 2.4.2. Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 – 2025

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2023 do 2025. V danem referenčnem obdobju je bila povprečna poraba električne energije 759 MWh/leto, povprečna poraba toplotne energije 405,062 MWh/leto in povprečna poraba vode 0 m<sup>3</sup>/leto.

Kondicionirana površina stavbe znaša 212,8 m<sup>2</sup>. Izračunano povprečno energijsko število za ogrevanje stavbe znaša 69,94 kWh/m<sup>2</sup>. Energijsko število za delovanje stavbe znaša 73,51 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 19,75 kg/m<sup>2</sup>.

**Preglednica 13: Raba energije med leti 2023 in 2025**

Leto	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Skupaj [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg]
<b>2023</b>	661**	15.120	0*	15.781	4.243
<b>2024</b>	712**	17.055	0*	17.767	4.778
<b>2025</b>	903**	12.469	0*	13.372	3.586
<b>Povprečje</b>	<b>759**</b>	<b>14.881</b>	<b>0*</b>	<b>15.640</b>	<b>4.202</b>

\*ni podatka

\*\*manjka podatek za eno merilno mesto

V spodnji preglednici so podane izračunane vrednosti specifične rabe toplotne in električne energije ter specifična vrednost izpustov CO<sub>2</sub>, glede na kondicionirano površino objekta (energijska števila). Za toplotno energijo je posebej prikazana celotna specifična raba, ki vključuje tudi toplotno energijo za pripravo sanitarne tople vode in posebej specifična raba toplote samo za ogrevanje stavbe.

**Preglednica 14: Specifična raba energije in vrednost izpustov CO<sub>2</sub> glede na kondicionirano površino objekta**

Leto	Električna energija [kWh/m <sup>2</sup> ]	Toplotna energija [kWh/m <sup>2</sup> ]	Skupaj [kWh/m <sup>2</sup> ]	CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>2023</b>	3,11	71,07	74,17	19,94
<b>2024</b>	3,35	80,16	83,51	22,46
<b>2025</b>	4,24	58,61	62,85	16,85
<b>Povprečje</b>	<b>3,57</b>	<b>69,94</b>	<b>73,51</b>	<b>19,75</b>

### 2.4.3. Raba primarne energije

Primarna energija predstavlja energijo iz naravnih virov pred pretvorbo v končno energijo in vključuje fosilna goriva, jedrsko energijo ter obnovljive vire energije, pri električni energiji pa tudi energijo, porabljeno za njeno proizvodnjo in prenos. Raba primarne energije je ključni kazalnik energetske učinkovitosti javnega objekta, saj odraža celoten energijski tok od vira do končnega uporabnika in vpliva na obratovalne stroške ter okoljske učinke. Iz rabe primarne energije se izračuna tudi delež obnovljive energije. V spodnji preglednici so podani preračuni primarne energije objekta.

**Preglednica 15: Primarna raba energije**

	Primarna energija [kWh]	Primarna obnovljiva energija [kWh]	Primarna neobnovljiva energija [kWh]	Delež obnovljive energije
<b>Skupaj</b>	18.266	759	17.508	4,15%

## 2.5. Stanje toplotnega ugodja v stavbi

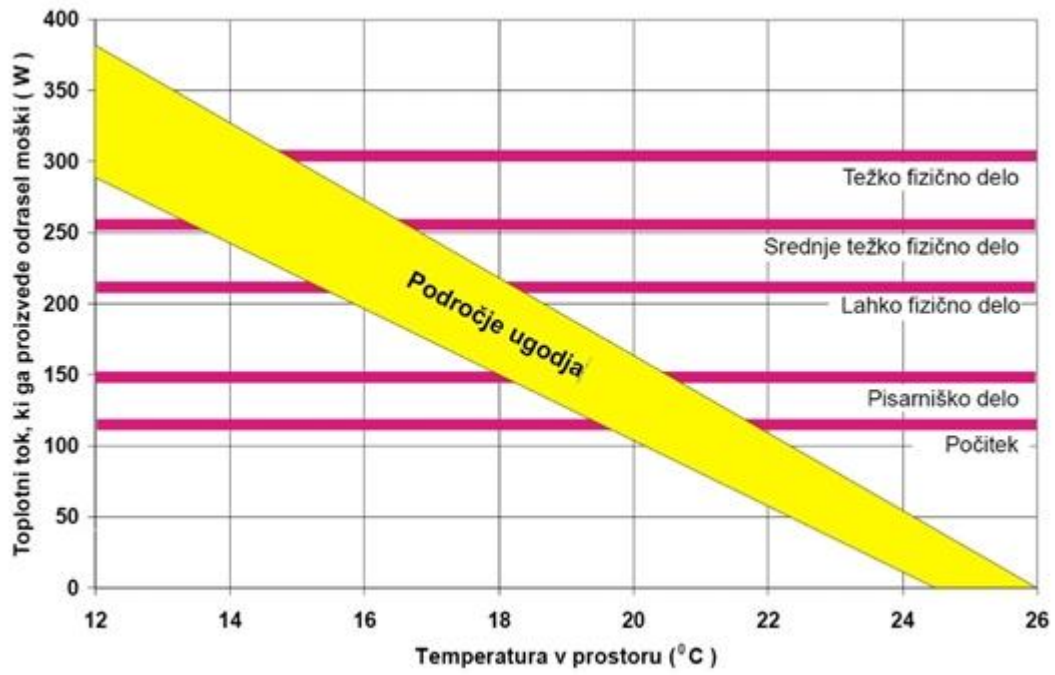
Človek je homeotermen oziroma toplokrven organizem, za katerega je značilna sposobnost vzdrževanja telesne temperature, neodvisno od pogojev v okolju. Za vzdrževanje konstantne telesne temperature je zadolžen termoregulacijski mehanizem, katerega napor oziroma aktivnost vpliva na stanje toplotnega ugodja 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 oblačili.

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

V objektu sem med njegovo neuporabo izvaja redukcija ogrevanja, zaradi tega je na objektu zabeležena manjša raba energije.



Slika 13: 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**

Krajevna skupnost Senica je lastnica obravnavane nepremičnine, njena uporabnica, medtem ko je naročnica pregleda Občina Medvode.

#### **3.2. Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov**

Finančna sredstva za izvajanje rednega dela za potrebe občine so zagotovljena v okviru transferjev na proračunskih postavkah Občine Medvode.

#### **3.3. Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE**

Skladno z 21. člen Zakona o lokalni samoupravi občina samostojno opravlja lokalne zadeve javnega pomena, ki jih določi s splošnim aktom občine ali so določene z zakonom, zlasti pa za zadovoljevanje potreb svojih prebivalcev.

Investicije in investicijske stroške krije lokalna skupnost, saj gre za občinske nepremičnine. Če pa je investicija usklajena tudi z državnimi programi, lahko lokalna skupnost pridobi sredstva na razpisih Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo, Ministrstva za infrastrukturo in prostor, Službe Vlade RS za lokalno samoupravo in regionalno politiko, idr.

#### **3.4. Potek nadzora nad rabo energije in stroški**

Za obravnavano stavbo se vodi energetska knjigovodstvo. Vodenje energetskega knjigovodstva nam omogoča vpogled v stanje porabe energentov v stavbi, sprotno ugotavljanje večjih odstopanj od povprečne vrednosti rabe energije, ciljno spremljanje rabe energije, ciljno spremljanje stroškov rabe energije idr.

#### **3.5. Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih**

Glavna motivacija za ukrepe s področja URE je zmanjšanje stroškov rabe energentov. Prihranki zaradi bolj učinkovite rabe energije se lahko uporabijo v druge namene, npr. za boljšo šolsko opremo, izboljšanje mikroklimatskega udobja delovnih prostorov ipd. 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 (predvsem CO<sub>2</sub>). Ukrepe učinkovite rabe energije se izvaja načrtovano in organizirano. Posebni motivacijski ukrepi za URE se ne izvajajo.

#### **3.6. Raven promoviranja URE**

Učinkovita raba energije se promovira preko Ministrstva za okolje, podnebje in energijo (Sektor za rabo energije), lastnika stavbe (KS Senica) in upravnika stavbe (KS Senica). Za izvajanje energetskega upravljanja stavbe je pomembna izvedba kakovostnih energetskega pregledov, ki predstavljajo glavno podlogo za implementacijo ukrepov URE in OVE. Trenutno v stavbi ni načrtovane promocije ukrepov URE in OVE. Objekt je vključen v energetska skupnost Zelena energija iz katerega prejema tudi del električne energije.

## 4. OSKRBA IN RABA ENERGIJE

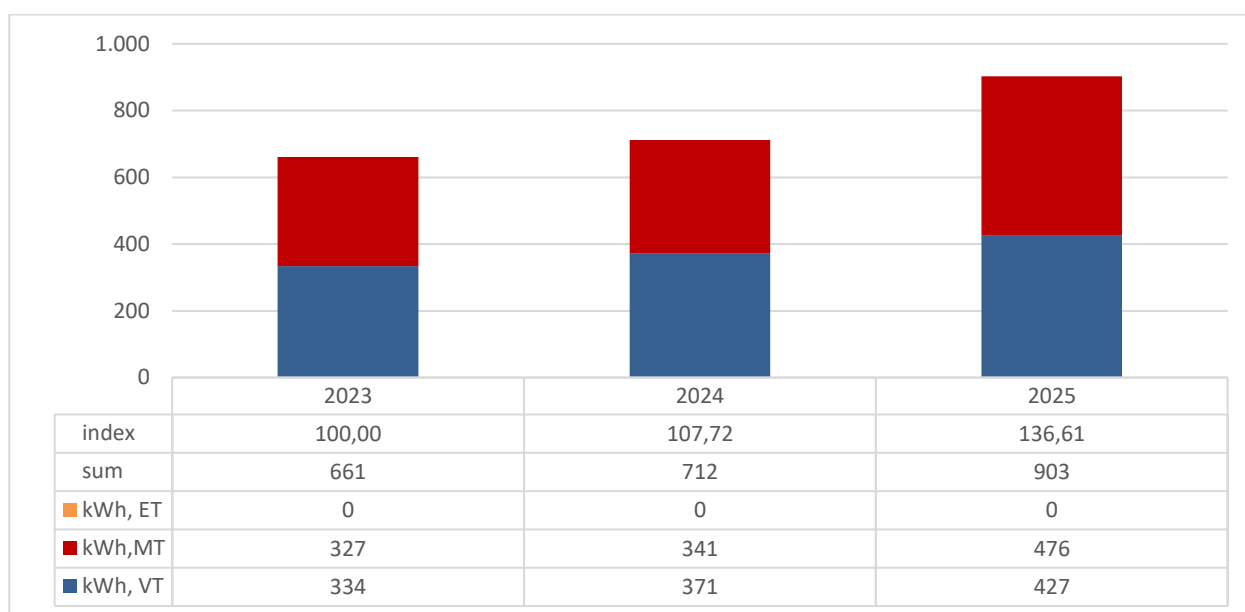
Obravnavana stavba za svoje delovanje rabi daljinsko toploto in električno energijo. Topla sanitarna voda se pripravlja centralno. Oskrba s hladno vodo je zagotovljena s priključkom na javno vodovodno omrežje. Oskrba z električno energijo je izvedena iz javnega omrežja.

### 4.1. Električna energija

#### 4.1.1. Poraba električne energije

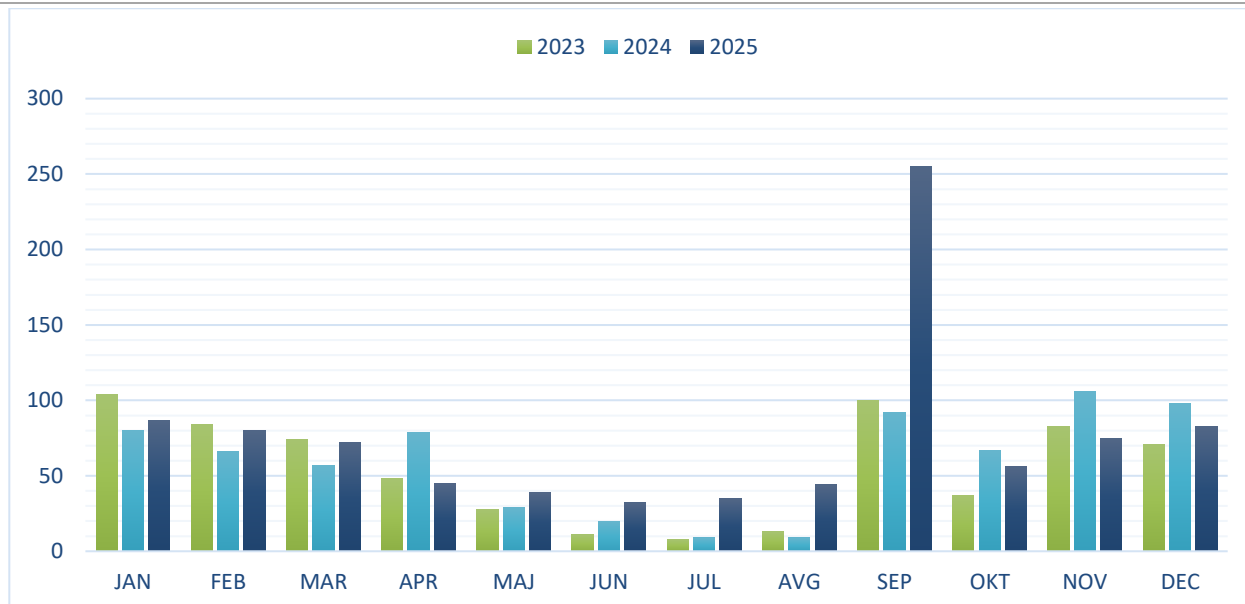
Na objektu sta dve merilni mesti za električno energijo 6-5097 in MM. Na merilnem mestu 6-5097 se meri električna energija za krajevno skupnost. Na MM pa se meri električna energija za lokal.

Na spodnjem grafikonu je prikazana poraba električne energije po letih za obdobje od leta 2023 do 2025. Poraba je prikazana ločeno za višjo tarifo (VT) in nižjo tarifo (MT).



Grafikon 2: Letna poraba električne energije

Na spodnjem grafikonu je prikazana mesečna poraba električne energije v obravnavanih letih.

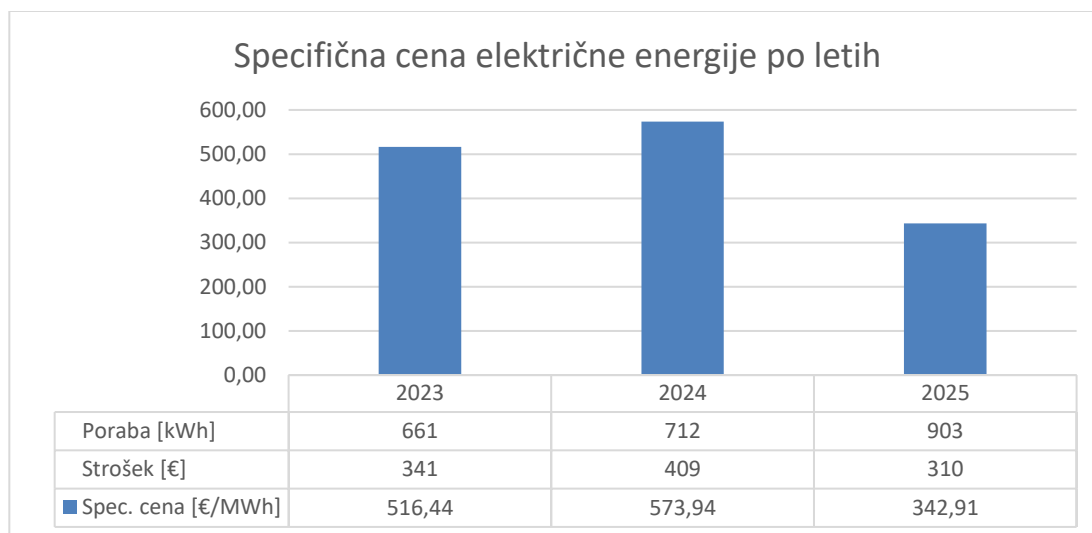

**Grafikon 3: Mesečna poraba električne energije**

#### 4.1.2. Cena električne energije

Obravnavana stavba ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije s podjetjem Javno podjetje ECE. d.o.o., Vrunčeva 2 a, 3000 Celje. Distributer električne energije je podjetje Elektro Gorenjska d. d., Ulica Mirka Vadnova 3A, Kranj, 4000 Kranj.

#### 4.1.3. Specifična cena električne energije

Spodnji grafikon prikazuje spreminjanje specifične cene električne energije po letih za obdobje od leta 2023 do 2025. Specifična cena električne energije se je v obravnavanem obdobju zniževala.

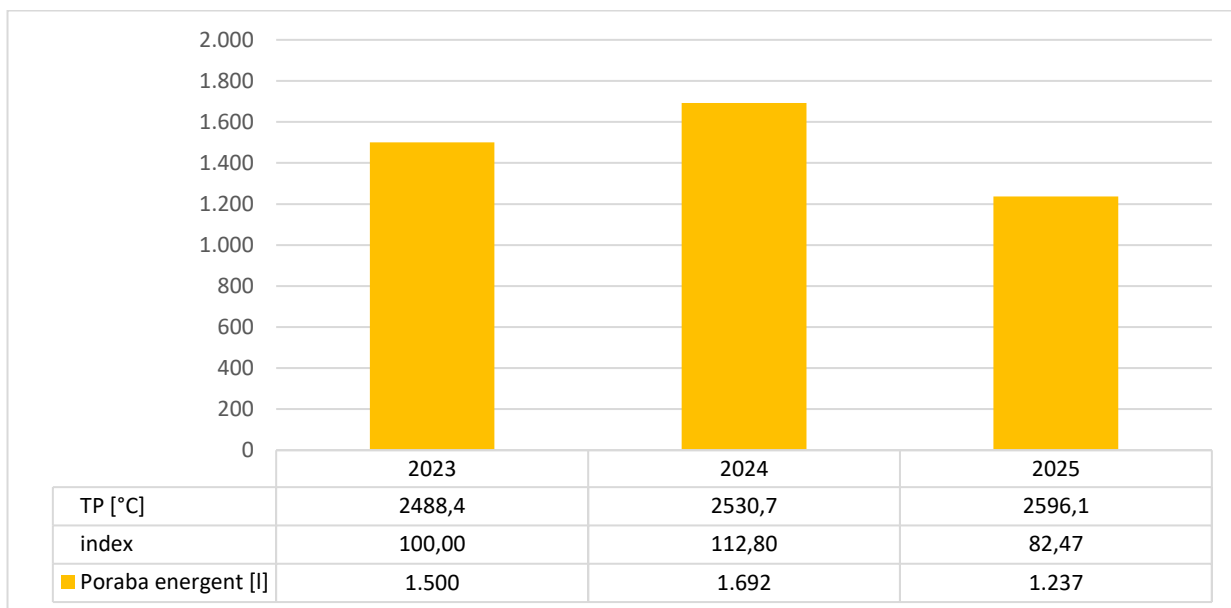

**Grafikon 4: Specifična cena električne energije po letih**

## 4.2. Toplotna energija

### 4.2.1. Poraba toplotne energije

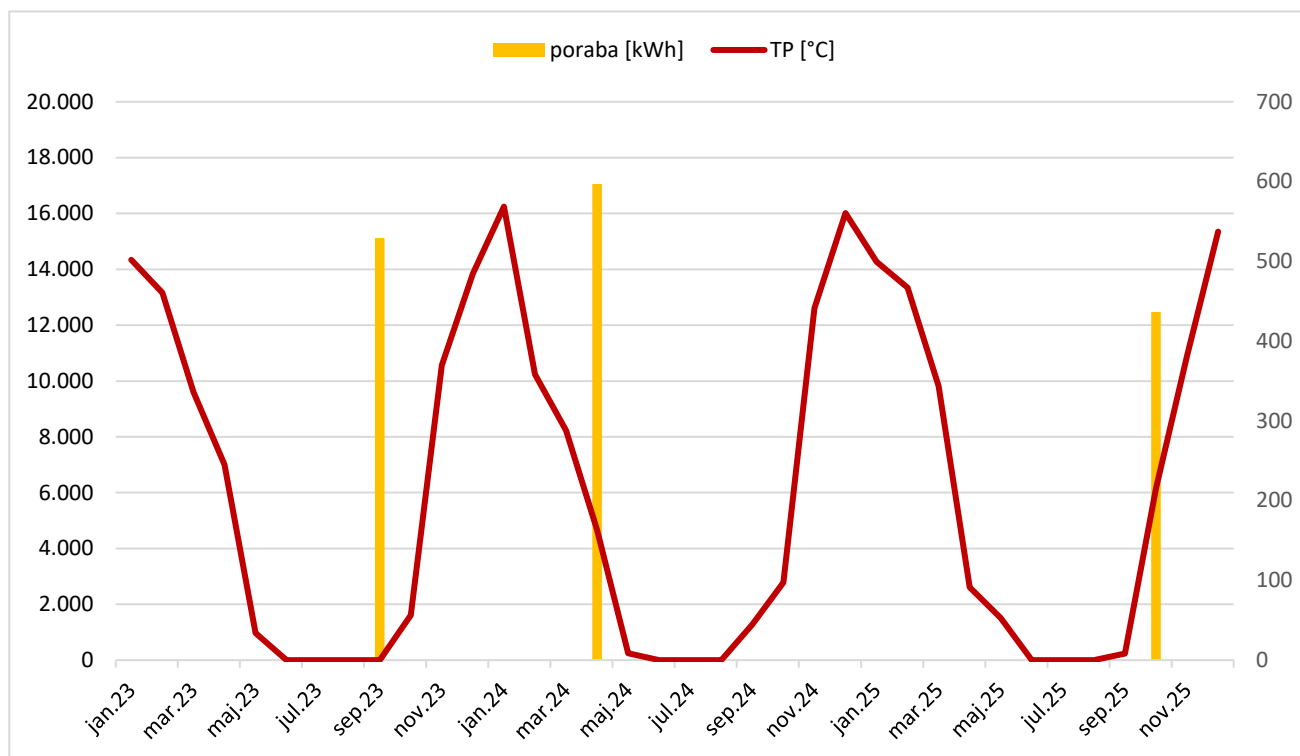
Obravnavana stavba pridobiva s pomočjo kotla na kurilno olje, ki se nahaja v sejni sobi v pritličju objekta. Toplota se koristi za ogrevanje objekta. Toplota za ogrevanje se prevzema na odjemnem mestu 01600077625, za toplo sanitarno vodo pa na odjemnem mestu 01600077633.

Na spodnjem grafikonu je prikazana poraba kurilnega olja po letih za obdobje 2023 - 2025. Raba ni mogoče točno definirati na leto natančno, saj se sama poraba kurilnega olja ne meri. Prikazana je v katerem letu je bila dobava.



**Grafikon 5: Letna poraba toplotne energije**

Na spodnjem grafikonu je prikazana mesečna poraba toplotne energije in temperaturnega primakljaja v obravnavanih letih. Raba na objekt se ne meri s števci, zato je raba prikazana v mesecih, je bilo dobavljeno kurilno olje.

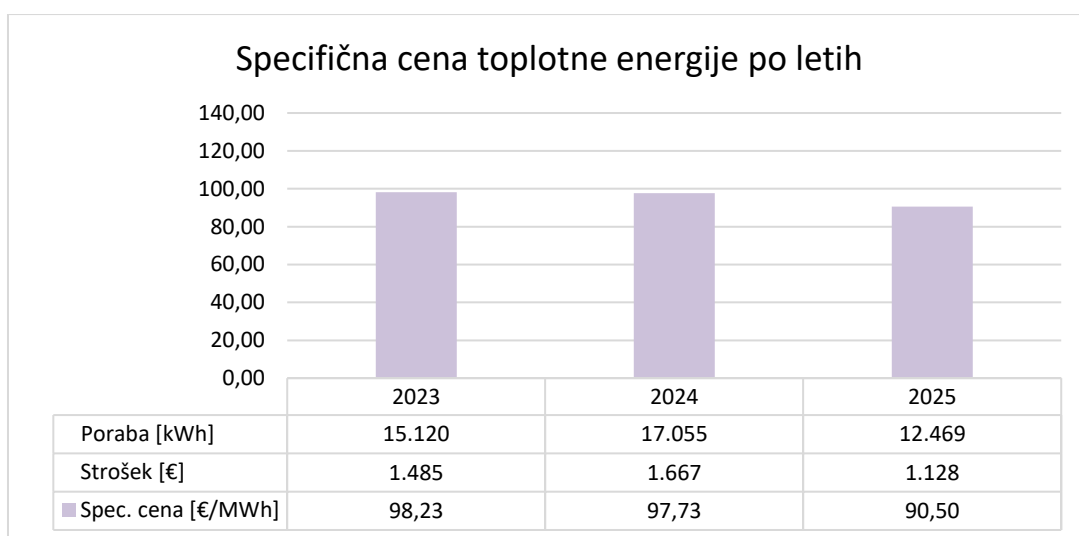

**Grafikon 6: Raba toplote in temperaturni primankljaj po mesecih**

#### 4.2.2. Cena toplotne energije

Obravnavana stavba ima sklenjeno pogodbo o dobavi toplote s podjetjem Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o, Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana.

#### 4.2.3. Specifična cena toplotne energije

Na spodnjem grafikonu je prikazana specifična cena toplotne energije po letih v obdobju od leta 2023 do 2025. Iz grafikona je opazno, da je cene toplotne energije v letih od 2023 do 2025 malo narasla.


**Grafikon 7: Specifična cena toplotne energije po letih**

## 4.3. Voda

### 4.3.1. Poraba vode

Poraba vode se meri na enem merilnem mestu za celoten objekt. Največji porabnik vode je lokal v kletnih prostorih

### 4.3.2. Cena vode

Obračunavano stavbo z dobavo vode oskrbuje JP VOKA SNAGA, d.o.o., Vodovodna cesta 90, 1000 Ljubljana.

### 4.3.3. Specifična cena vode

Strošek za vodo se obračunava glede na postavke, ki so vezane na porabo (vodarina, odvajanje odpadnih voda, čiščenje odpadnih voda, okoljske dajatve) in postavke, ki so vezane na omrežnino (omrežnina vodooskrba, omrežnina odvajanje, omrežnina čiščenje).

## 4.4. Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Za zanesljivost neprekinjene dobave posameznih energentov skrbijo podjetja, s katerimi so sklenjene večletne pogodbe o dobavi:

- Pitna in odpadna voda: JP VOKA SNAGA, d. o. o., Vodovodna cesta 90, 1000 Ljubljana.
- Dobava električne energije: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o, Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana
- Distributer električne energije: Elektro Ljubljana d. d., Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana,
- Dobava daljinske toplote: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o, Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana

Zanesljivost z oskrbo energije je dobra.

## 4.5. Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

### 4.5.1. Toplota za ogrevanje

Stavba se ogreva preko kotla na ekstra lahko kurilno olje, moč kotla je 16,4 kW. Priprava sanitarne tople vode se vrši v pretočnem električnem bojlerju za rabo v krajevni skupnosti in s toplotno črpalko za rabo v lokalu..

### 4.5.2. Električna energija

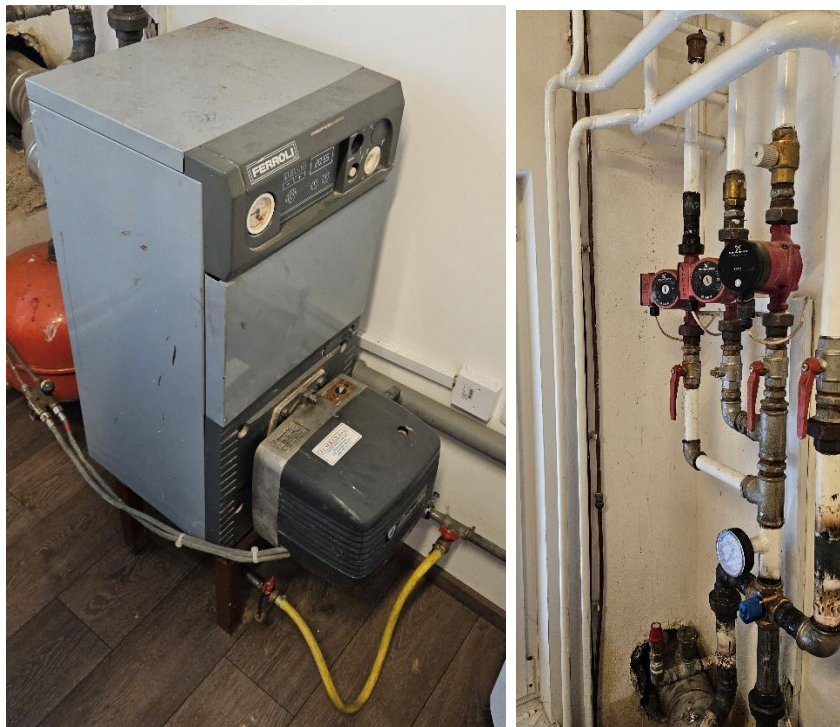
Vsa oprema v razdelilnikih je dobro vzdrževana in do izpadov energije zaradi dotrajanosti opreme ne prihaja. Celoten NN sistem razdelilnika je dobro vzdrževan.

Razsvetljava po stavbi je večinoma fluorescentna in v LED izvedbi. Zanesljivost z oskrbo energije je zelo visoka.

## 5. PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

### 5.1. Ogrevalni sistem

V pritličju v sejni sobi je za potrebe ogrevanja nameščen kotel na kurilno olje s priključno močjo 16,4 kW. Za ogrevanje celotnega objekta so nameščene tri ogrevalne veje, za vsako nadstropje ena. Za pretok vode po cevovodu skrbijo obtočne črpalke z zvezno regulacijo.



Slika 14: Kurilna naprava in cevni razvod

Ogrevanje prostorov je urejeno preko klasičnih grelnih teles (radiatorjev). Razvodi potekajo ob zunanji steni, kjer so večinoma nameščena (pod okni) tudi grelna telesa. Na grelnih telesih so nameščeni termostatski ventili.



Slika 15: Grelna telesa

## 5.2. Sistem za oskrbo s toplo vodo

Priprava sanitarne tople vode v objektu se izvaja s električnim grelcem. Za potrebe krajevne skupnosti se vrši v električnem pretočnem grelcu moči 2 kW. Za potrebe lokala se sanitarna topla voda pripravlja s toplotno črpalko moči 1kW.



Slika 16: Sistem za pripravo tople sanitarne vode za krajevno skupnost

## 5.3. Sistem za oskrbo s hladno vodo

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

## 5.4. Elektroenergetski sistem in porabniki

Obravnavani objekt se z električno energijo napaja preko javnega NN omrežja 400/230 V. Nameščen sta dva dvotarifna števec električne energije. NN instalacije so izvedene v skladu z zakonodajo, tehničnimi smernicami in standardi. Uporabljeni so ustrezni materiali.

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- merilno mesto za merjenje električne energije,
- napajanje etažnih električnih razdelilnikov,
- instalacije fiksnih porabnikov,
- instalacija razsvetljave (notranja, zunanja, varnostna razsvetljava),
- galvanske povezave in izenačevanje potenciala,
- ozemljitve in strelvodne napeljave.

Signalne instalacije v objektu sestavljajo:

- telefonija, internet, računalniške povezave,
- varnostne naprave.

## 6. PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

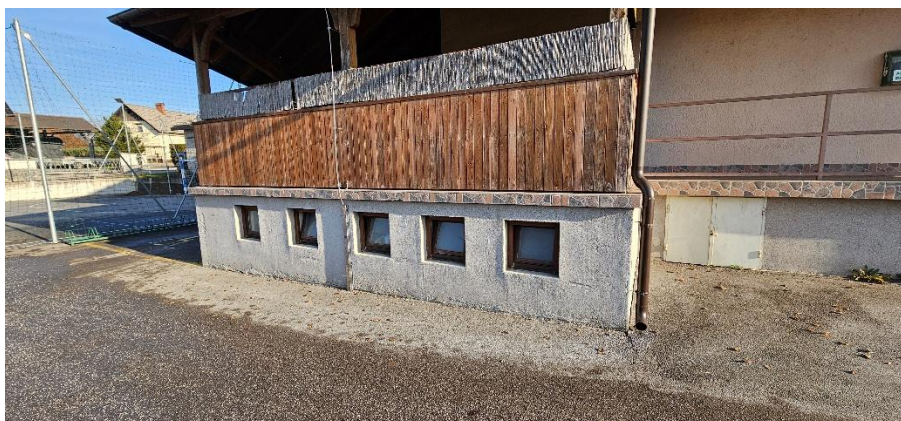
### 6.1. Ovoj stavbe

Zunanji ovoj stavbe je opečnate konstrukcije debeline 35 cm brez toplotne izolacije. Vkopani deli imajo debelino sten 35 cm s 5 cm toplotne izolacije. Del v katerem se nahajajo sanitarije ima 10 cm izolacije.



Slika 17: Ovoj stavbe

Okna v kletnih in pritličnih prostorih so PVC dvoslojna ( $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Okna v kleti so bila zamenjana ob prenovi kletnih prostorov leta 2017, v pritličju pa leta 2020, vendar več ne dosegajo današnjih standardov toplotnih prehodnosti in so potrebna zamenjave. V mansardnih prostorih so starejša (več kot 20 let) okna lesene izvedbe, ki so potrebna menjave.



Slika 18: PVC okna

Vrata v del krajevne skupnosti so aluminijasta in so bila zamenjana leta 2025, vrata v lokal so PVC izvedbe in so bila vgrajena ob prenovi prostorov leta 2017.



Slika 19: PVC vrata objekta

Strešna kritina je bila zamenjana leta 2024 in je v dobrem stanju. Nad mansardnimi prostori je neogrevano podstrešje, v katerem bi po informacijah naj bilo 10 cm steklene volne..

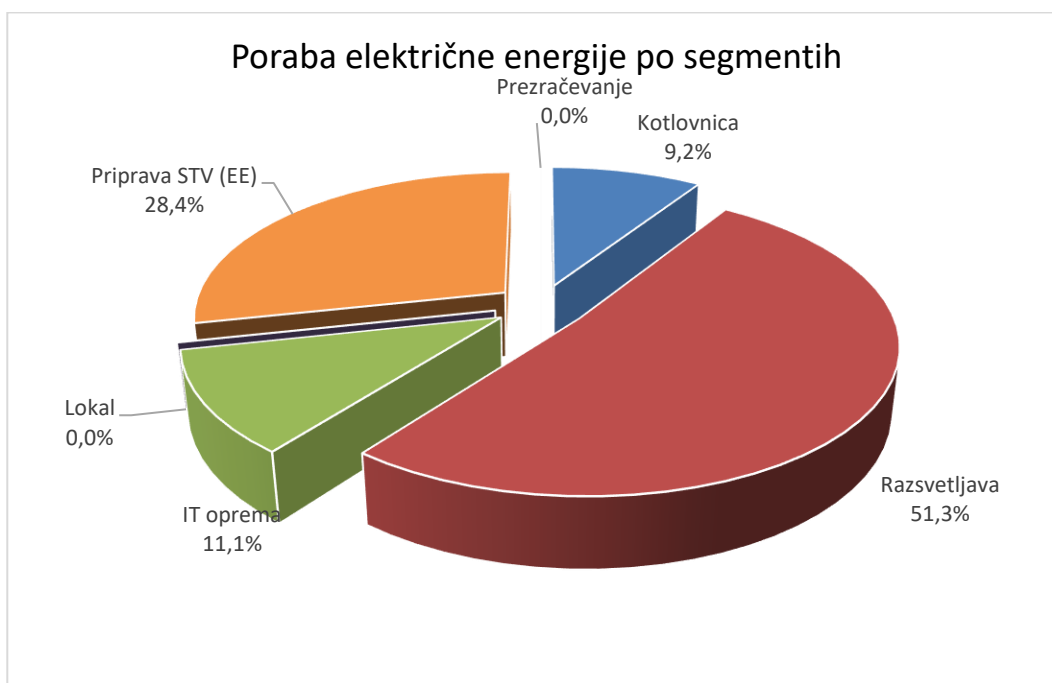
## 6.2. Električni aparati

Pri pregledu porabnikov po posameznih prostorih je bilo ugotovljeno, da se za namen izvedb aktivnosti ter administracije nahaja računalniška oz. pisarniška oprema za potrebe (računalniki z monitorji in projektorji), V lokalu so nameščeni električni porabniki za potrebe lokala.

**Preglednica 16: Električni porabniki po segmentih**

Razdelitev porabe električne energije	Priključna moč [kW]	Letna raba kWh
Kotlovnica	0,135	70
Razsvetljava	1,759	389
IT oprema	0,33	84
Lokal	*	*
Priprava STV	3	216
Prezračevanje	0,258	*
Skupaj	5,48,	759

\*ni podatka



**Grafikon 8: Prikaz porabe električne energije po segmentih**

### 6.3. Razsvetljava

Razsvetljava je izvedena z fluorescentno in led tehnologijo. Razsvetljava nima nobene regulacije svetilnosti glede na zunanje pogoje.



Slika 20: Razsvetljava

### 6.4. Prezračevanje in klimatizacija

Prezračevanje dela objekta v katerem je krajevna skupnost je naravno, z odpiranjem oken. Kletni prostori v katerih je lokal so prezračevani mehansko z vračanjem toplote, v sanitarijah so nameščeni odvodni ventilatorji. Celotna moč prezračevalnih narav je 258 W.

Objekt nima nameščenih klimatskih naprav.

## 6.5. Razdelitev porabe energije

Glede na popis porabnikov je ocenjena razdelitev porabe energije, saj se ta ločeno po porabnikih ne meri.

**Preglednica 17: Razdelitev porabe električne energije**

Razdelitev porabe električne energije	Letna raba [kWh]	Delež [%]
Kotlovnica	70	9,20
Razsvetljava	389	51,31
IT oprema	84	11,08
Lokal	*	0
Priprava STV	216	28,41
Prezračevanje	*	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>138.275</b>	<b>100,00</b>

\*ni podatka

Razdelitev porabe toplotne energije je bila narejena s programom KI Energija 2023 in je predstavljena v spodnji tabeli.

**Preglednica 18: Razdelitev porabe toplotne energije**

Razdelitev porabe toplotne energije	Letna raba [kWh]	Delež [%]	
Ogrevanje – transmisijske izgube	14.884	85,30%	Skupaj bilanca izgub
Ogrevanje – prezračevalne izgube	2.564	14,70%	
Notranji toplotni dobitki	1.825	71,10%	Skupaj bilanca dobitkov
Dobitki sončnega sevanja	742	28,90%	
<b>SKUPAJ</b>	<b>14.881</b>		

**Preglednica 19: Razdelitev porabe energije**

SKUPAJ	Letna raba [kWh]	Delež [%]
Električna energija	759	4,85
Toplotna energija	14.881	95,15
<b>SKUPAJ</b>	<b>15.640</b>	<b>100,00</b>

## **7. OSKRBA Z ENERGIJO**

### **7.1. Električna energija**

Obravnavano stavbo z električno energijo oskrbuje:

ECE d.o.o,  
Vrhunčeva 2a,  
3000 Celje

Na objektu se izvajata dvotarifna meritev porabe električne energije.

Objekt ima dva števca električne energije, ločeno za krajevno skupnost in gostinski obrat.

### **7.2. Ogrevanje**

Obravnavano stavbo je v preteklih treh letih s toploto oskrboval:

Nejc Kuralt s.p.,  
Spodnja Senica 22H,  
1215 Medvode

### **7.3. Voda**

Obravnavano stavbo z vodo oskrbuje:

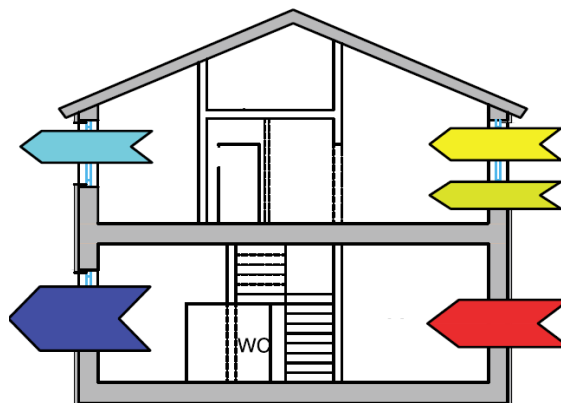
JP VOKA SNAGA, d. o. o.,  
Vodovodna cesta 90,  
1000 Ljubljana.

## 8. ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

### 8.1. Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje

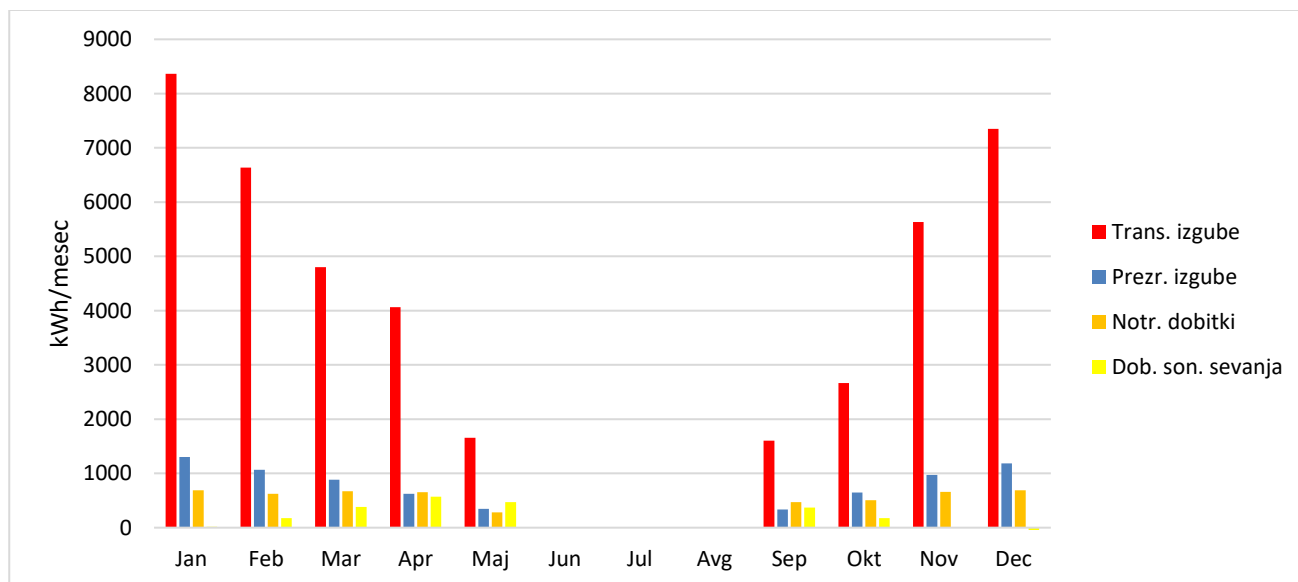
prehodnost strukture stavbe opisuje pretok toplote skozi gradbeni element v  $W/m^2$  pri temperaturni razliki 1 kelvin (K) - enota  $W/(m^2K)$ . Višja kot je vrednost, nižji je toplotni upor, zaradi česar skozi element prehaja več toplote oz. energije.

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 21: Energetska bilanca stavbe

Potrebno toploto za ogrevanje stavbe smo preračunali s programom za gradbeno fiziko KI Energija 2023.



Grafikon 9: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov

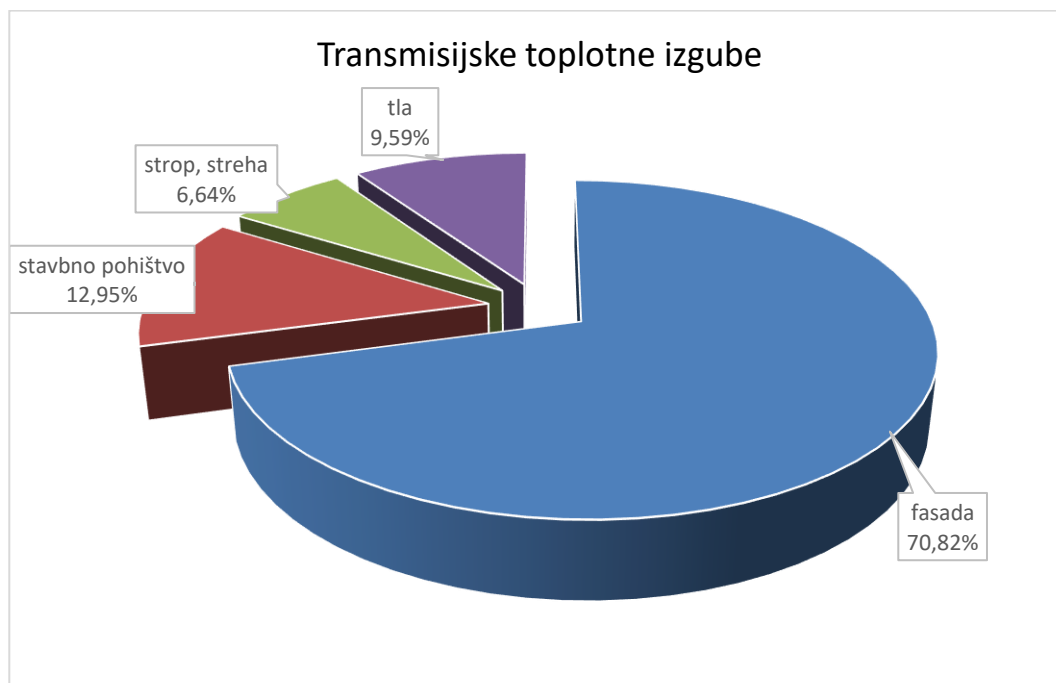
### 8.1.1. Transmisijske izgube

Transmisijske izgube so toplotne izgube do katerih pride zaradi prehoda toplote skozi ovoj ogrevane površine stavbe. Večja kot je toplotna prehodnost zunanjih konstrukcij stavbe oz. manj kot je toplotne izolacije na zunanjih konstrukcijah, večje so transmisijske izgube.

Glede na podatke o stavbi, ki smo jih pridobili ob strokovnem ogledu in razgovorih z vzdrževalcem, smo ocenili transmisijske izgube stavbe, ki smo jih preračunali s pomočjo programa za gradbeno fiziko, KI Energija 2023. Povzetek preračuna se nahaja v tem poglavju.

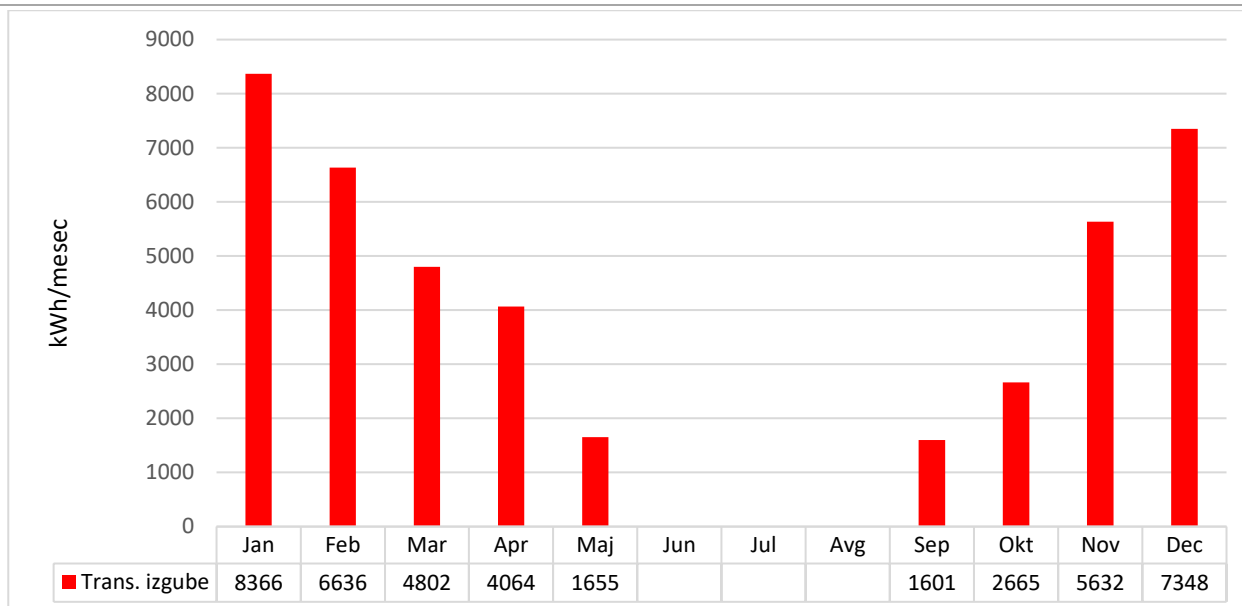
Razdelitev deleža transmisijskih izgub po posameznih segmentih (spodnji grafikon):

- izgube skozi streho: 6,64 % celotnih izgub toplote,
- izgube skozi stavbno pohištvo: 12,95 % celotnih izgub toplote,
- izgube skozi zunanje stene: 70,82 % celotnih izgub toplote,
- izgube skozi tla: 9,59 % celotnih izgub toplote.



Grafikon 10: Transmisijske toplotne izgube po posameznih segmentih

V spodnjem grafikonu so prikazane transmisijske toplotne izgube objekta, po mesečnih vrednostih.



**Grafikon 11: Transmisijske toplotne izgube po mesecih**

V naslednji preglednici so prikazane toplotne izgube skozi posamezni konstrukcijski element. Pri preračunu koeficienta transmisijskih izgub je dodana vrednost 0,06 W/m<sup>2</sup>K zaradi vpliva toplotnih mostov, ki povečajo toplotno prehodnost zunanlega ovoja. Izračunan količnik transmisijskih izgub je  $H_{tr} = 442,2$  W/K.

**Preglednica 20: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta (cona lokal)**

Naziv	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	HT=U*a*b [W/K]
Stena klet jug	9	1,326	11,93
Stena klet sever	9	1,326	11,93
Stena klet vzhod	12	1,326	15,91
Stena klet zahod	11	1,326	14,59
Terasa	23	0,202	4,65
Tla	77	0,264	20,33
Stene vkopane J	10	0,303	3,03
Stene vkopane Z	12	0,303	3,64
Stene vkopane V	17	0,303	5,15
Stene vkopane S	6	0,303	1,82
Stene vkopane S sanitarije	5	0,198	0,99
Stene vkopane J sanitarije	5	0,198	0,99
Stene vkopane Z sanitarije	10	0,198	1,98
Stene vkopane V sanitarije	9	0,198	1,78
okna S	1	1,3	1,30
okna V	4	1,3	5,20
okna Z	2	1,3	2,60

**Preglednica 21: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta (cona krajevna skupnost)**

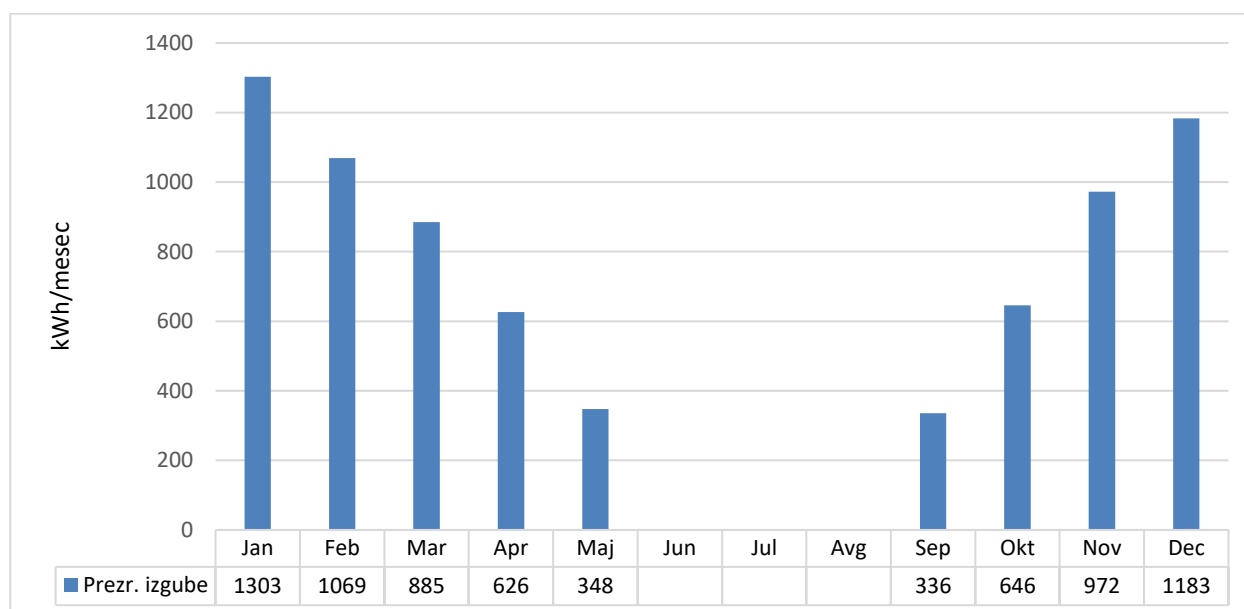
Naziv	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	HT=U*a*b [W/K]
Stena vzhod	30	1,296	38,88
Stena sever	18	1,296	23,33
Stena jug	19	1,296	24,62
Stena zahod	32	1,296	41,47
Stena vzhod man.	27	1,094	29,54
Stena jug man.	22	1,094	24,07
Stena zahod man.	31	1,094	33,91
Stena sever man.	21	1,094	22,97
okna S	2	1,3	2,60
okna V	6	1,3	7,80
okna J	2	1,3	2,60
okna S man.	2	3	6,00
okna V man.	5	3	15,00
okna J man.	1	3	3,00
okna Z man.	1	3	3,00
Vrata	3	1,5	4,50
strop	70	0,326	22,82

### 8.1.2. Izgube zaradi prezračevanja

Toplotne izgube zaradi prezračevanja nastanejo zaradi potrebe po segrevanju svežega zraka iz zunanosti, ki ga s prezračevanjem dovajamo v stavbo. Celotne toplotne izgube zaradi prezračevanja so odvisne od nekontroliranih prezračevalnih izgub (izgube skozi zunanji ovoj stavbe, odvisne od tesnosti stavbnega ovoja) in od kontroliranih prezračevalnih izgub (izgube zaradi prisilnega načina prezračevanja in naravnega prezračevanja).

Za naravno prezračevanje, pri katerem je težko oceniti dejansko stopnjo izmenjave zraka smo za izračun prezračevalnih izgub vrednost ocenili glede na predvideno zasedenost ljudi po objektu in na predpostavljeno število obiskovalcev stavbe, v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 – GZ). Po pravilniku je treba, v času prisotnosti ljudi v prostorih, zagotoviti volumsko izmenjavo zraka najmanj  $0,5 \text{ h}^{-1}$ . V času nezasedenosti prostorov je potrebno zagotoviti in vzdrževati izmenjavo zraka najmanj  $0,2 \text{ h}^{-1}$ , za odstranitev emisij stavbe in preprečitev drugih škodljivosti (npr. pojav kondenzacije).

Prezračevalne toplotne izgube predstavljajo 30,92 % vseh toplotnih izgub. Izračunani koeficient prezračevalnih izgub je  $HV = 80,2 \text{ W/K}$ .

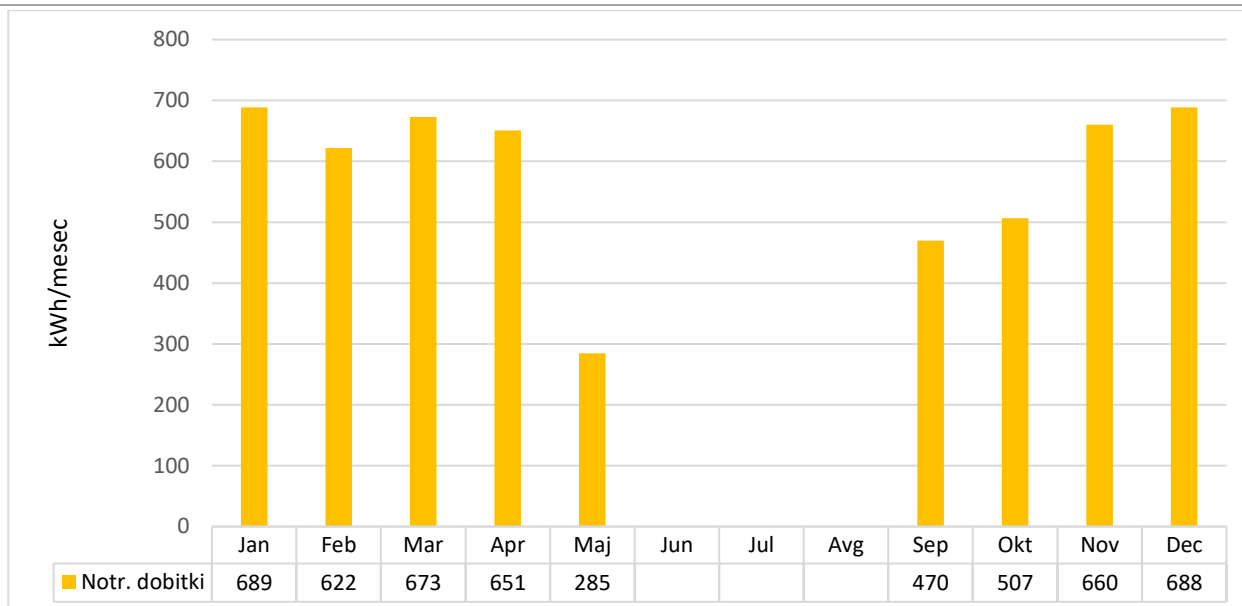


Grafikon 12: Prezračevalne izgube

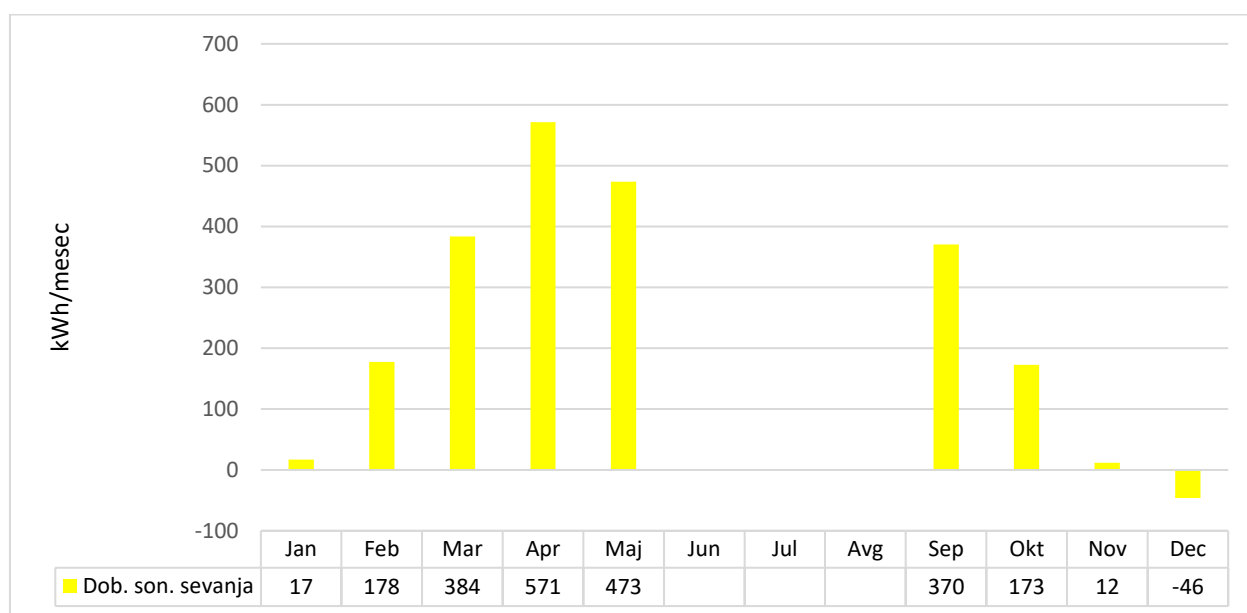
### 8.1.3. Toplotni dobitki

Toplotne dobitke delimo na notranje dobitke 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. Notranje dobitke smo ocenili glede na predvideno zasedenost ljudi po prostorih objekta in predpostavljeno število obiskovalcev stavbe ter glede na ocenjeno toplotno oddajo razsvetljave in električnih porabnikov; pri tem so upoštevani tudi urniki uporabe prostorov.


**Grafikon 13: Notranji dobitki toplote**

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.


**Grafikon 14: Dobitki sončnega obsevanja**

## 9. 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.

Analizirali smo rabo posameznih energentov, kjer so se upoštevala leta 2023, 2024 in 2025 pri električni in toplotni energiji. Izračunano energijsko število oziroma poraba energije za delovanje stavbe znaša v povprečju 73,51 kWh/m<sup>2</sup>.

KS Senica na osnovi podatkov o dobavljenem energentu porabi v povprečju 14.881 kWh/leto toplote za ogrevanje 212,8 m<sup>2</sup> neto površine. Energijsko število za ogrevanje znaša 69,9 kWh/ m<sup>2</sup> letno. Ciljna vrednost za javne stavbe je 80 kWh/ m<sup>2</sup>. Vrednost je kljub velikim transmisijским izgubam majhna, saj objekt ni ves čas v uporabi. Ko se ta ne uporablja se izvaja redukcija ogrevanja.

### 9.1. 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. Za zmanjšanje transmisijских toplotnih izgub je potrebno zmanjšati koeficient toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov ovoja stavbe. To v praksi pomeni toplotno izoliranje fasade, strehe in tal ter prenova stavbnega pohišstva z večslojno zasteklitvijo in ustreznimi okvirji.

#### 9.1.1. Ukrepi na ovoju stavbe – predvideni ukrepi

Skladno z ogledom objekta in preračunom gradbene fizike smo izračunali in ovrednotili ustreznost posameznih konstrukcij glede na njihove toplotne karakteristike. Iz naslednje preglednice je razvidno kateri elementi zunanjega ovoja ne ustrezajo zahtevam iz Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) oz. Tehnične smernice TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.

**Preglednica 22: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (cona lokal)**

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
<b>Vertikalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Stena klet jug	Zunanja stena	1,326	0,180	Ne ustreza
Stena klet sever	Zunanja stena	1,326	0,180	Ne ustreza
Stena klet vzhod	Zunanja stena	1,326	0,180	Ne ustreza
Stena klet zahod	Zunanja stena	1,326	0,180	Ne ustreza
Stene vkopane J	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane Z	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane V	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane S	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane S sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane J sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane Z sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane V sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
<b>Horizontalne površine</b>				

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Terasa	Poševne in ravne strehe	0,202	0,150	Ne ustreza
Tla	Tla v vkopani kleti	0,264	0,350	Ustreza
<b>Okna, vrata</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
okna S	okna	1,300	1,000	Ne ustreza
okna V	okna	1,300	1,000	Ne ustreza
okna Z	okna	1,300	1,000	Ne ustreza

**Preglednica 23: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (cona krajevna skupnost)**

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
<b>Vertikalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Stena vzhod	Zunanja stena	1,296	0,180	Ne ustreza
Stena sever	Zunanja stena	1,296	0,180	Ne ustreza
Stena jug	Zunanja stena	1,296	0,180	Ne ustreza
Stena zahod	Zunanja stena	1,296	0,180	Ne ustreza
Stena vzhod man.	Zunanja stena	1,094	0,180	Ne ustreza
Stena jug man.	Zunanja stena	1,094	0,180	Ne ustreza
Stena zahod man.	Zunanja stena	1,094	0,180	Ne ustreza
Stena sever man.	Zunanja stena	1,094	0,180	Ne ustreza
<b>Horizontalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
strop	Strop proti nekondicionirani coni	0,326	0,200	Ne ustreza
<b>Okna, vrata</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
okna S	okna	1,300	1,000	Ne ustreza
okna V	okna	1,300	1,000	Ne ustreza
okna J	okna	1,300	1,000	Ne ustreza
okna S man.	okna	3,000	1,000	Ne ustreza
okna V man.	okna	3,000	1,000	Ne ustreza
okna J man.	okna	3,000	1,000	Ne ustreza
okna Z man.	okna	3,000	1,000	Ne ustreza
Vrata	vrata	1,500	1,600	Ustreza

Za doseganje pogojev PURES-a mora biti za energetsko manj zahtevne stavbe, kot je KS Senica, specifična potrebna toplota za ogrevanje manjša kot 22,5 kWh/m<sup>2</sup>a. Specifična potrebna toplota za ogrevanje za objekt je 201,6 kWh/m<sup>2</sup>a.

Pri sanaciji ovoja stavbe je priporočljivo zamenjavo stavbnega pohištva izvajati hkrati s toplotno sanacijo fasade. Zamenjava oken namreč povzroči dodatne sanacijske ukrepe na stenskih oblogah, ometih, okenskih policah ipd. Priporočamo, da se vsa okna pomaknejo na zunanji rob stene, če to dopušča obstoječa gradbena konstrukcija, tako da so čim bližje plasti toplotne izolacije (tudi v primeru, če se sanacija fasade ne izvaja istočasno). Priporočeni način vgradnje oken zmanjša vpliv toplotnih mostov in posledično znižuje prehod toplote iz stavbe v okolico.

#### *9.1.1.1. Sanacija fasade*

Zunanji zidovi so iz opeke in niso toplotni izolirani. Potrebna je dodatna toplotna izolacija fasade v najmanjši debelini 20 cm.

#### *9.1.1.2. Sanacija strehe*

Streha je bila sanirana v leto 2024, nadstropje pa je proti neogrevanemu podstrešju izolirano s 10 cm steklene volne. Potrebna je dodatna izolacija nadstropja proti neogrevanemu podstrešju v skupni debeli izolacija debeline vsaj 20 cm.

#### *9.1.1.3. Zamenjava stavbnega pohištva*

Okna na objektu so bila različno zamenjana. Najstarejša okna so lesena v nadstropju, ki so starejša kot 20 let, v pritličju in kleti so dvoslojna PVC okna. V kleti so bila zamenjana leta 2017 ob prenovi, v pritličju pa leta 2020. Nobena okna več ne dosegajo zahtevanih parametrov, zato se predlaga zamenjava oken s toplotno prehodnostjo največ  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 9.1.2. Transmisijske izgube – stanje po izvedbi ukrepov

V spodnji tabeli so prikazane vrednosti toplotnih prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov, kot so bili opisani v poglavju 9.1.1. Zapisane so vrednosti, ki bi jih konstrukcije teoretično dosegale, če bi bili ukrepi izvedeni.

**Preglednica 24: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (šola)**

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
<b>Vertikalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Stena klet jug	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena klet sever	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena klet vzhod	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena klet zahod	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stene vkopane J	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane Z	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane V	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane S	Vkopana stena	0,303	0,350	Ustreza
Stene vkopane S sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane J sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane Z sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
Stene vkopane V sanitarije	Vkopana stena	0,198	0,350	Ustreza
<b>Horizontalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Terasa	Poševne in ravne strehe	0,144	0,150	Ustreza
Tla	Tla v vkopani kleti	0,264	0,350	Ustreza
<b>Okna, vrata</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
okna S	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna V	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna Z	okna	0,950	1,000	Ustreza

**Preglednica 25: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES (telovadnica)**

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
<b>Vertikalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
Stena vzhod	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena sever	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena jug	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena zahod	Zunanja stena	0,162	0,180	Ustreza
Stena vzhod man.	Zunanja stena	0,158	0,180	Ustreza
Stena jug man.	Zunanja stena	0,158	0,180	Ustreza
Stena zahod man.	Zunanja stena	0,158	0,180	Ustreza

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
Stena sever man.	Zunanja stena	0,158	0,180	Ustreza
<b>Horizontalne površine</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umax [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
strop	Strop proti nekondicionirani coni	0,141	0,200	Ustreza
<b>Okna, vrata</b>				
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umax [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
okna S	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna V	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna J	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna S man.	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna V man.	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna J man.	okna	0,950	1,000	Ustreza
okna Z man.	okna	0,950	1,000	Ustreza
Vrata	vrata	1,500	1,600	Ustreza

## 9.2. Prezračevanje

Prezračevanje pomembno vpliva na kakovost bivanja in rabo energije za ogrevanje stavbe, saj moramo z ogrevanjem pokriti transmisijske toplotne izgube zaradi prehoda toplote skozi ovoj ter ventilacijske izgube, ki nastajajo pri naravnem ali prisilnem prezračevanju. Prisilno prezračevanje poteka s pomočjo prezračevalnega sistema, ki lahko poleg izmenjave zraka omogoča tudi rekuperacijo toplote, medtem ko naravno prezračevanje poteka z odpiranjem oken v rednih intervalih.

Za izpolnjevanje zahtev, ki so podane v PURES, predvsem pogoja razmernika potrebne toplote za ogrevanje mora biti v javnih stavbah vgrajeno mehansko prezračevanje z vračanjem toplote, saj zgolj naravno zračenje pogosto ne zadostuje za doseganje zahtev glede kakovosti zraka, energijske učinkovitosti in toplotnega ugodja. S tega vidika se predlaga vgradnja sistema za mehansko prezračevanje z vračanjem toplote.

## 9.3. Kuhinja

V prostorih krajevne skupnosti se nahaja umivalnik, ki je priključen na pretočni električni bojler. V Lokalu se nahajajo elementi za obratovanje lokala. Po dokumentaciji bi se naj tam nahajal kavomat, več hladilnikov, ledomat in pomivalni stroj.

## 9.4. Priprava tople vode

Sistem priprave tople vode lahko zasnujemo lokalno ali centralno, pri čemer odločitev temelji predvsem na količini potrebne vode, številu in razporeditvi iztočnih mest ter razpoložljivem energentu. Lokalna priprava je smiselna pri manjšem številu porabnikov, ki so med seboj oddaljeni, medtem ko je centralni sistem primernejši pri večjem številu uporabnih mest, ki so prostorsko bližje drug drugemu. V primerih, ko je raba tople vode enakomerno razpršena in količinsko manjša, se kot učinkovita rešitev pogosto uporabljajo pretočni grelniki.

Za pripravo tople vode je pomembno, da imamo pravilno regulacijo temperature tople vode. Temperatura, ki je najprimernejša za pripravo tople vode je od 45 do 60°C. Za pripravo tople vode se ne uporabljajo višje

temperature, zaradi povečanega izločanja apnenca in povečanja toplotnih izgub. Nižje temperature od 45°C pa povečujejo nevarnost tvorbe mikroorganizmov. Zaradi preprečevanja okužb je potrebno redno vzdrževanje, čiščenje sistema napeljave in občasna kratkotrajna povišanja temperature sistema za preprečevanje okužb.

## 9.5. Proizvodnja toplote

Proizvodnja toplote za ogrevanje je v slabo izoliranih stavbah največji porabnik energije, zato so tudi stroški ogrevanja visoki. Te stroške je poleg izvedbe toplotne izolacije objekta možno zmanjšati tudi z učinkovitimi napravami za proizvodnjo toplote in regulacijo ogrevalnega sistema. Vgrajene naprave z večjim toplotnim izkoristkom izboljšajo razmerje med uporabljenimi in koristno energijo. Vgradnja termostatskih ventilov omogoča samodejno uravnavanje temperature v posameznih prostorih glede na nastavljeno vrednost, kar preprečuje pregrevanje in zmanjšuje nepotrebne toplotne izgube. Hidravlično uravnoteženje pa zagotavlja enakomerno porazdelitev toplote po celotnem objektu, saj omogoča optimalen pretok vode skozi vsa ogrevala, kar zmanjša prekomerno obremenitev obtočnih črpalk in nepotrebno visoke temperature dvižnih vodov. Predlaga se namestitev termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.

## 9.6. Razsvetljava

Razsvetljava je v večini izvedena z fluorescentno in LED tehnologijo.

## 9.7. Klimatizacija

Klimatizacija ima poleg vpliva na toplotno ugodje uporabnikov tudi pomemben vpliv na rabo energije v stavbi, saj zagotavlja hlajenje, razvlaževanje, vlaženje in po potrebi tudi ogrevanje zraka. Sistem klimatizacije je lahko zasnovan centralno ali lokalno; pri centralni izvedbi se zrak pripravi na enem mestu in nato razdeli po prostorih, pri lokalni pa posamezne enote delujejo samostojno. Za energetsko učinkovito delovanje je ključna pravilna zasnova, ki vključuje ustrezno izbiro moči in način regulacije, saj nepravilno dimenzioniran ali neustrezno upravljan sistem povzroča povečano porabo energije. Pomembno je tudi redno vzdrževanje in prilagajanje obratovanja dejanskim potrebam, saj le tako zagotovimo ustrezno notranje okolje z minimalnimi energijskimi izgubami.

## 9.8. Sanitarna voda

Varčevanje je smiselno z organizacijskimi ukrepi: nadzor zapiranja armatur ob odhodu, nadzor puščanj vodovodne napeljave v stavbi je mogoče preprosto izvajati s pregledi stanja števca v času, ko v stavbah ni oseb.

Rabo lahko zmanjšamo:

- s smotrno uporabo hladne in tople vode,
- z rednim vzdrževanjem in pregledovanjem naprav (puščanje ventilov, vodni kamen),
- v sanitarijah lahko krmilimo dotok vode v pisoarje s pomočjo centralnega ali pa posamičnega senzorja gibanja,
- v WC-ju uporabimo tak kotliček, ki ima dvokoličinsko porabo vode
- uporaba prečiščene – tehnološke vode npr. deževnice za splakovanje stranišč. Potrebna je izgradnja zbiralnika meteorske vode in ločenega vodovodnega sistema. V prihodnosti pa bo to verjetno postala nujnost, če se ne bomo oprijeli smotrnejšega ravnanja s pitno vodo. Vgradnja sistema je smiselna v primeru, da gre za večje porabe vode v stavbi.

## 9.9. Električna energija

Obravnavan objekt za svoje delovanje potrebuje povprečno 759 kWh električne energije letno ali približno 63 kWh električne energije mesečno.

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje porabnikov električne energije in razsvetljave),
- z uporabo naprav visokih energijskih razredov (A in B razredi),
- z namestitvijo in uporabo varčnih sijalk in izkoriščanjem dnevne 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.

## 9.10. Izraba obnovljivih virov energije

Pravilnik o učinkoviti rabi energije z začetkom leta 2026 zvišuje deleže energije iz obnovljivih virov in je za javne stavbe določen pri 72%. Ker objekt trenutno za ogrevanje uporablja kurilno olje je potrebno z zamenjavo energenta povečati delež obnovljivih virov energije.

Na osnovi prostorskih in ekonomskih potencialov ter obstoječe rabe energije smo analizirali tudi izrabo OVE, kot so:

- vgradnja toplotne črpalke (TČ) (voda/voda in zemlja/voda),
- proizvodnja toplotne energije s pomočjo kotla na biomaso,
- možnost izrabe sončne energije (fotovoltaika, kolektorji).

### 9.10.1. Sončna elektrarna

Glede na število osončenih dni in klimatske pogoje sta bili analizirani možnost o namestitvi fotovoltaike na strehi objekta. Zaradi majhne rabe električne energije na stavbi ukrep ni tehnično in ekonomsko upravičljiv.

Glavne prednosti in koristi investiranja v sončne elektrarne so pozitivni vplivi na okolje, pozitivna informacija investitorja v javnosti in pozitivni makroekonomski vplivi. Izvedba projekta pomeni veliko priložnost za bistveno večjo izrabo trajnostnega vira energije v prihodnosti in priložnost za razvoj domače tehnologije in industrije ter nova delovna mesta. Pomembna lastnost sončne elektrarne je tudi, da se pri proizvodnji električne energije ne sproščajo emisije toplogrednih plinov.

### 9.10.2. Vgradnja toplotne črpalke

Analizirana je bila možnost vgradnje TČ, za doseganje kriterija uporabe obnovljive energije. Objekt ima majhno rabo energije, ki bi jo toplotna črpalka lahko pokrivala, vendar bi imela slabši izkoristek zaradi radiatorskega ogrevanj. Trenutna cena za ogrevanje s toplotno črpalco je ugodna, prav tako pa so tudi stroški vzdrževanja sistema razmeroma majhni v primerjavi z ostalimi sistemi. Vendar samo z vgradnjo toplotne črpalke ne dosežemo zahtevanega pogoja deleža obnovljivih virov energije, ki bi ga morali dodatno pokrivati s sončno elektrarno, namestitev katere pa ni ekonomsko smiselna.

### 9.10.3. Proizvodnja toplotne energije s pomočjo kotla na biomaso

Ogrevanje z biomaso je med okolju najbolj prijaznimi načini ogrevanja. Les je obnovljiv vir energije in ima že samo zaradi tega veliko okoljevarstveno prednost pred ogrevanjem s kurilnim oljem, plinom in elektriko. Les je lokalni material, potrebuje kratko transportno pot, zato tudi pri transportu tega kuriva nastane precej manj okolju neprijaznih emisij. Danes je biomasa v svojem najširšem pomenu četrti največji energijski vir v svetu. Lesna biomasa poleg hidro potenciala v Sloveniji trenutno predstavlja največji energetski potencial med OVE. Kotel na lesno biomaso bi lahko zamenjal trenutni kotel na kurilno olje. Prav tako se lahko uredi skladišče za pelete, ki bi se jih shranjevalo na trenutni lokaciji cisterne za kurilno olje. Glede na neenakomerno rabo objekta in način ogrevanja (radiatorji) se predlaga vgradnja kotla na pelete.

## 9.11. Energetsko upravljanje stavbe s pomočjo energetskega monitoringa

Energetski monitoring je osnova za energetsko upravljanje in to ne glede na to, ali je upravljanje ročno ali avtomatizirano (samodejni odziv ustrezno programiranega in krmiljenega centralnega nadzornega sistema). Energetski monitoring na lokaciji zajema podatke, ki jih preko informacijskega sistema interpretiramo v informacije. Ključnega pomena so:

- dinamične in primerjalne analize (številčne in grafične) rabe in stroškov energije,
- pregled klimatskih pogojev in odstopanj od povprečnih vrednosti,
- nadzor nad verodostojnostjo podatkov,
- analiziranje rasti rabe in stroškov energije po vrsti storitve in namenu uporabe,
- analiziranje energetske in finančne kazalniki,
- pregled in nadzor nad opremo.

Vprašanje je, kaj vse mora minimalno zajemati sistem energetskega monitoringa. Leta 2012 je bila z namenom doseganja zadanih ciljev sprejeta Direktiva o energetske učinkovitosti (2012/27/EU), ki je postala osrednje orodje za energetsko politiko v Uniji. Ta je bila v letu 2023 posodobljena Direktiva o energetske učinkovitosti (2023/1791), države pa jo morajo prenesti v nacionalno zakonodajo do 11. oktobra 2025. Direktiva opredeljuje sistem upravljanja z energijo kot sklop medsebojno povezanih ali medsebojno delujočih elementov načrta, ki določa cilj energetske učinkovitosti in strategijo za doseganje tega cilja, inteligentni merilni sistem pa kot elektronski sistem, ki lahko meri porabo energije, ob čemer doda več informacij kot običajni števec ter lahko pošilja in prejema podatke z uporabo elektronske komunikacije.

Prav tako je smiselno oz. nujno meriti tudi parametre temperaturnega ugodja, predvsem temperaturo in vlogo zraka. Na osnovi podatkov o rabi energije je treba izvajati ukrepe za zmanjšanje porabe energije. Poleg investicijskih ukrepov (npr. obnova ovoja stavb in sistemov) je pomembno tudi, da izkoristimo znaten potencial, ki ga imamo na področju spreminjanja vedenja uporabnikov in vzrokov za večjo rabo energije. Eden od uveljavljenih pristopov za sistematično ravnanje na tem področju je uvajanje mednarodnega Standarda SIST (ISO, EN) 50001 – sistemi upravljanja z energijo.

Končni cilj Standarda je pomagati organizacijam vzpostaviti sisteme in postopke, ki so potrebni za izboljšanje energetske učinkovitosti. Sistematično upravljanje energije naj bi privedlo do zmanjšanja stroškov za energijo in do zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Standard podrobno določa zahteve za sisteme upravljanja z energijo, ki organizacijam omogočajo razviti in izvajati politike in cilje, ki upoštevajo zakonske zahteve in informacije o pomembnih energetske vidikih. Uporaben je za organizacije vseh vrst in velikosti, ne glede na geografske, kulturne ali družbene razmere. Standard se nanaša samo na dejavnosti, ki so pod nadzorom organizacije, in organizacijam omogoča:

- zasnovati energetsko politiko;
- prepoznati značilna področja porabe energije in področja za povečanje energetske učinkovitosti;
- prepoznati in spremljati zakonodajne obveznosti in druge zahteve;
- postaviti energetske cilje in prioritetne akcije;
- zagotoviti vire, funkcije, odgovornost in pristojnosti na področju upravljanja z energijo;
- vzpostaviti nadzor, pregled in oceno energetske aktivnosti, da bi se zagotovilo delovanje sistema upravljanja z energijo, kot je nameravano, in da bi se dosegli energetske cilji;
- prilagoditi se spremenjenim razmeram.

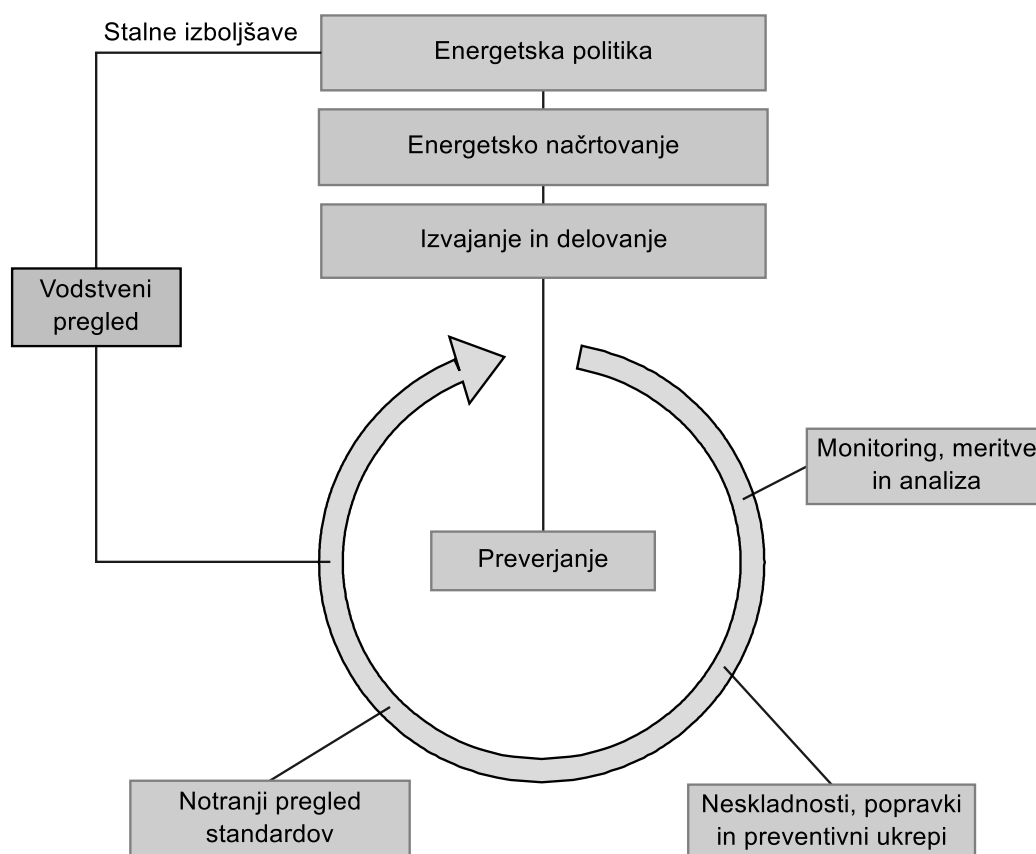
Standard za sisteme upravljanja z energijo se lahko uporablja neodvisno ali v integraciji z ostalimi sistemi vodenja. Da bi olajšali njegovo uporabo, je struktura standarda podobna strukturi Standarda ISO 14001 za sistem ravnanja z okoljem.

Standard SIST EN ISO 50001 definira, da je sistem energetskega upravljanja nabor medsebojno povezanih oz. medsebojno delujočih elementov za vzpostavitev ciljev energetske politike, procesov in postopkov za

doseganje teh ciljev. Navedena definicija je vključena tudi v Direktivo 2012/27/EU Evropskega parlamenta. Gre torej za skupek zelo različnih elementov in aktivnosti, ki pripomorejo k zastavljenim ciljem na področju rabe energije. Navedena opredelitev v standardu je splošna in kot govori standard, ga je možno uporabiti za vse tipe in velikosti organizacij, ne glede na geografske, kulturne ali pa družbene pogoje. Standard v nadaljevanju opredeljuje ključne zahteve, ki jih mora izpolnjevati sistem energetskega upravljanja, in sicer:

1. Splošne zahteve: vsaka organizacija mora zase vzpostaviti sistem energetskega upravljanja (vzpostavitev, dokumentiranje, vzdrževanje in izboljšave sistema), določiti in dokumentirati mora meje sistema ter določiti, kako bo izpolnjevala zahteve in strmela k stalnemu izboljšanju energetske učinkovitosti.
2. Odgovornost vodstva (najvišje vodstvo, upravljavci).
3. Energetska politika (zaveza podjetja za izboljšave na področju energetske učinkovitosti).
4. Energetsko načrtovanje (zakonodajni okvir, energetski pregledi, določitev izhodišč, določitev indikatorjev, priprava akcijskega načrta).
5. Implementacija (izvedba aktivnosti, komuniciranje (notranje komuniciranje, možnost, da lahko vsak zaposleni poda predloge, po potrebi komuniciranje z zunanjimi javnostmi); dokumentiranje, kontrola dokumentov, operativna kontrola, izboljšave in projektiranje novih ukrepov), javno naročanje.
6. Preverjanje (monitoring, ukrepi, analize; ocenjevanje zahtev, notranja revizija, korekcije, pregled evidenc).
7. Vodstveni pregled (vhodni podatki za vodstveni pregled, usmeritve vodstva).

Kot je razvidno iz sheme, povzete iz Standarda o energetskega upravljanju, je poudarek na krožni zanki, kjer se nenehno strmi k izboljšavam, ciklično pa se izvaja preverjanje in popravke na osnovi analiz in monitoringa.



Slika 22: Shema upravljanja po SIST EN ISO 50001

## 10. ORGANIZACIJSKI UKREPI

Poleg investicijskih ukrepov, kot so nameščanje dodatne toplotne izolacije na ovoj stavbe in prenova stavbnih sistemov, je možno doseči znatne prihranke tudi z organizacijskimi ukrepi in aktivnim ravnanjem z energijo. S spremembo načina razmišljanja vseh uporabnikov stavbe (zaposleni, vodstvo in vzdrževalne službe) in posledično z njihovim delovanjem v smislu učinkovite rabe energije se bo pozitiven učinek poznal tudi na njihovih domovih in ostalih stavbah, ki jih obiskujejo. Na takšen način bomo poleg zmanjšanja stroškov zmanjšali tudi emisije toplogrednih plinov in s tem pripomogli k čistejšemu ozračju.

Znatno zmanjšanje porabe energije lahko dosežemo že z organizacijskimi, vzdrževalnimi in manjšimi tehničnimi ukrepi. Organizacijski ukrepi, čeprav ne prihranijo toliko energije, niso zanemarljivi, ker lahko ob pravilnem izvajanju zagotovijo prihranek tudi do 15 %, v določenih primerih celo več. Prednost organizacijskih ukrepov so predvsem nizki stroški za implementacijo.

V nadaljevanju je za ilustracijo naštetih in podanih nekaj primerov organizacijskih ukrepov, ki jih lahko javni zavod vključi v vsakdanje delo zaposlenih, ne da bi se s tem zmanjšala delovna storilnost. Z boljšimi delovnimi pogoji (temperaturno udobje, svetlobno udobje, svež zrak in akustično udobje) oz. boljšo mikroklimo v prostorih je možno izboljšati delovno storilnost ter hkrati zmanjšati porabo energije in stroške za delovanje stavbe.

Podanih je več možnih organizacijskih ukrepov, zato se lahko zgodi, da ne bo možno oz. smiselno implementirati vseh ukrepov na stavbi ali njenem delu. Nekateri navedeni ukrepi se že izvajajo oz. jih ni smiselno implementirati zaradi specifičnosti ogrevalnega ali elektroenergetskega sistema (npr. nastavitve termostatskih ventilov, če se uporabljajo drugi sistemi ogrevanja) ali stanja stavbe, ki trenutno ni v uporabi. Zato je treba organizacijske ukrepe implementirati preudarno in učinkovito. Po prenovi stavbe se močno priporoča izvedba organizacijskih ukrepov. Predstavljene organizacijske ukrep je možno implementirati tudi v ostalih stavbah ali v lastnih domovih.

Vsaka stavba potrebuje jasno določeno osebo ali organizacijo, ki bo skrbela za URE v stavbi ter implementacijo organizacijskih in ozaveščevalnih ukrepov. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega menedžmenta je sodelovanje odgovornih oseb v organizaciji z energetskega menedžerjem, ki ga določi vodstvo javnega zavoda. Z organizacijskimi ukrepi je možno z razmeroma nizkimi stroški prihraniti precej energije. Izvedba organizacijskih ukrepov predstavlja prvi korak k URE v stavbah in je temeljni kamen za vse nadaljnje investicijske ukrepe. Za izvedbo organizacijskih ukrepov bi lahko bila zadolžena primerna oseba, ki bi istočasno vodila izvedbo, spremljala izvedbe, porabo energije in vodenje energetskega knjigovodstva.

**Preglednica 26: Primeri organizacijskih ukrepov**

Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
<b>Spremljanje temperature (uporabnik, vzdrževalec)</b>	Potrebno je redno spremljati temperaturo v prostorih in jo vzdrževati glede na priporočeno, ki znaša 21 °C ( $\pm$ 2°C) – odvisno od namembnosti prostora. Za enostavno izvajanje ukrepa je v nekaterih prostorih potrebna vgradnja termometrov.
<b>Prezračevanje (uporabnik, vzdrževalec)</b>	Potrebno je pravilno in redno prezračevanje prostorov (med prezračevanjem je potrebno za nekaj minut (1–5 min) odpreti okna na stežaj in če je mogoče, narediti prepih v prostoru. Tako se zrak izmenja hitreje, pri tem pa so toplotne izgube manjše, kot če je okno odprto dlje časa. Med prezračevanjem je potrebno radiatorske ventile zapreti (izklop ogrevanja/hlajenja prostora v času zračenja).
<b>Uporaba porabnikov (uporabnik, vzdrževalec)</b>	Uporaba električnih porabnikov glede na obratovanje stavbe (izklapljanje električnih naprav ob vikendih, praznikih in kolektivnih dopustih). Redno izklapljanje električne opreme po njeni uporabi.
<b>Organizacija aktivnosti (energetski menedžer)</b>	Organizacija aktivnosti v stavbi, poenotenje vsebin in dejavnosti v prostorih oz. delih stavbe zaradi poenotenja mikroklimatskih pogojev za delo.

Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
Ogrevanje (uporabnik, vzdrževalec)	Izklapljanje/znižanje ogrevanja prostorov, kadar le-ti niso zasedeni (zapiranje ventilov). Predvsem je pomembno, da regulacija po časovni uri zniža temperaturo v prostorih, kadar le-ti niso zasedeni.
Razsvetljava (uporabnik, vzdrževalec)	Potrebno je redno čiščenje svetilk in sijalk, saj prašna sijalka zmanjša učinek osvetljenosti za 20 %.
	Ugašanje luči, kadar jih ne potrebujemo in kadar ni vgrajene posebne regulacije ali senzorike za samodejno ugašanje.
	Svetilke naj se uporabljajo le takrat, kadar ni zadosti dnevne svetlobe za normalno izvajanje aktivnosti v prostorih.
Radiatorji, konvektorji (vzdrževalec)	Odstranitev vseh preprek pred radiatorji (npr. omare, stoli, police, oblačila) in izpihom iz konvektorjev. Zastiranje radiatorjev in ostalih grelnih teles zmanjšuje izkoristek ogreval ter posledično povečuje porabo toplotne energije za ogrevanje prostorov.
Zeleno javno naročanje (vodstvo, vzdrževalec)	Uvajanje zelenega javnega naročanja pripomore tudi k zmanjšanju rabe energije. Pri nakupu novih naprav je potrebno upoštevati okoljska merila z namenom, da izberemo okolju bolj prijazne proizvode in storitve, ki v njihovem celotnem življenjskem krogu porabljajo manj energije in so posledično tudi ekonomsko bolj ugodni.

## 10.1. Ozaveščanje uporabnikov

Izboljšanje energetske učinkovitosti, osveščanje in usposabljanje uporabnikov so tesno povezani. Kvalitetna in energetske učinkovita oprema namreč še ni zagotovilo, da se bo raba energije v stavbi zmanjšala, ampak je poraba odvisna od uporabe opreme.

Osveščanje uporabnikov ima velik pomen pri energetske učinkovitosti v stavbah. Vodstvo, energetske menedžer in vzdrževalec so glavni akterji pri implementaciji organizacijskih in investicijskih ukrepov URE. Zato morajo biti dobro usposobljeni, da bodo lahko kvalitetno izpeljali vse naloge.

**Preglednica 27: Ukrepi za ozaveščanje uporabnikov o URE**

Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
Priprava operativnega programa ozaveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti	Za kvalitetno izvedbo organizacijskih ukrepov je potrebno pripraviti operativni program ozaveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti, kot so npr. <ol style="list-style-type: none"> <li>seminarji, delavnice, konference za energetskega menedžerja, zaposlene in vodstvo,</li> <li>osnovni in napredni ozaveščevalni in izobraževalni dogodki: od osnovnih predstavitev URE in OVE za uporabnike stavbe do tehničnih predstavitev (nove tehnologije, financiranje investicij v URE, pridobivanje nepovratnih sredstev za implementacijo OVE in URE ...),</li> <li>izobraževanje, osveščanje in motiviranje zaposlenih k URE.</li> </ol>
Osveščanje in izobraževanje zaposlenih v stavbi	Zaposlene je potrebno motivirati za URE, saj je le od njih odvisno, ali bodo enostavni organizacijski ukrepi, kot so ugašanje luči, pravilno prezračevanje, izklapljanje porabnikov električne energije, uspešni. Možnosti za motiviranje je več; kot najučinkovitejše se je izkazalo motiviranje s pomočjo nagrad v različnih oblikah, ki se financirajo iz prihrankov, ki jih ukrepi prinesejo.
Osveščanje lastnika stavbe	Lastnik oz. upravitelj stavbe mora biti seznanjen z organizacijskimi ukrepi, ki jih je mogoče izvesti v dotični stavbi in ki pripomorejo k zmanjšanju rabe energije.

## 10.2. Monitoring in energetska upravljanje

Ministrstvo za infrastrukturo je v letu 2015 objavilo javno obravnavo Uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju, ki podaja smernice in zahteve za sistem upravljanja z energijo v javnem sektorju. Predvidevajo se obvezno imenovanje energetskega upravljalca, obvezne meritve energije in energetska knjigovodstvo.

Za energetska upravljanje je možnih več organizacijskih pristopov, kot so:

- upravljanje z notranjimi resursi,
- upravljanje z zunanji izvajalci,
- upravljanje z notranji izvajalci s pomočjo zunanji svetovalcev.

Vzpostavitev energetskega monitoringa skupaj z energetska menedžmentom in kvalitetnim izvajanjem je pomemben organizacijski ukrep, saj predstavlja osnovo za izvajanje in nadziranje organizacijskih in investicijskih ukrepov. Z ustreznim energetska menedžmentom v stavbi lahko z minimalnimi stroški prihranimo velike količine energije in posledično zmanjšamo stroške.

Ukrep predvideva vzpostavitev povezave z bazo elektronskih računov (digitalno energetska knjigovodstvo) in digitalnega obratovalnega monitoringa z vsemi napravami (senzorji, merilne naprave, naprave za obdelavo podatkov, naprave za prikaz podatkov), vključno s programsko opremo za nemoteno delovanje in prikaz vseh vrednosti.

Izvedba monitoringa v stavbi omogoča sprotno merjenje porabe toplotne in električne energije, vode ter zunanje temperature zraka, temperature notranjih prostorov in merjenje emisij CO<sub>2</sub> ter ostalih parametrov notranjega okolja. Podatki se merijo kontinuirano, se osvežujejo na monitorju, prav tako merjene podatke prikazujejo info točke, ki so locirane na najbolj prehodnem območju stavb (npr. vstopna avla v stavbo, prehodni hodniki). Podatki se lahko shranjujejo neposredno v podatkovni oblak ali se začasno shranjujejo na energetska upravljalnem računalniku energetskega upravitelja stavbe, enkrat dnevno pa se lahko paket dnevnih podatkov prenese preko spleta na zmogljivejši in namenski energetska strežnik. Ko je sistem vzpostavljen in delujoč, se do podatkov dostopa preko spletnega brskalnika oz. spletne strani, na kateri so vidni vsi trenutni podatki in rezultati analiz, ki jih strežnik izvaja v ozadju. Uporabniku so tako na različnih elektronskih napravah dostopne informacije v grafičnih oblikah oz. v neki urejeni in pregledni strukturi. Na podlagi vidnih odstopanj pri prikazu porabe energije v stavbi lahko uporabnik oz. upravitelj stavbe takoj ukrepa in s tem postopoma zmanjšuje porabo energije. Energetska monitoring je možno nadgraditi v centralni nadzorni sistem. Z energetska monitoringom in dobrim energetska upravljanjem stavbe je možno prihraniti tudi do 20 % rabe energije.

Naloge energetskega menedžerja so:

- vodenje vseh procesov energetskega menedžmenta,
- koordiniranje vseh akterjev, povezanih v energetska menedžment,
- strokovna pomoč vsem povezanim akterjem pri izvedbi nalog,
- spremljanje, analiziranje in nadzor energetske parametrov,
- izvajanje in posodabljanje akcijskega načrta ukrepov URE in OVE,
- izdelava predlogov za izboljšanje energetske učinkovitosti v stavbi,
- spremljanje in aktivno sodelovanje pri izvedbi investicijskih ukrepov URE in OVE,
- strokovna pomoč pri pripravi javnih razpisov za nakup energentov/energije,
- strokovna pomoč pri pripravi javnih razpisov za izvedbo investicijskih ukrepov URE in OVE,
- izdelava poročil (mesečna, polletna in letna poročila),
- poročanje odgovornim osebam v stavbi,
- spremljanje vedenjskih vzorcev zaposlenih in uporabnikov stavbe,
- motiviranje, osveščanje in izobraževanje zaposlenih o URE in OVE.

Naloge finančne službe so:

- spremljanje računov za energijo, energente in komunalne storitve,
- spremljanje računov za vzdrževanje in investicije.

Naloge službe za upravljanje stavbe so:

- vodenje vseh stroškov in porabe energentov (ločeno po stavbah),
- posredovanje vseh podatkov o izvedenih in načrtovanih investicijah,
- sodelovanje z energetskim menedžerjem pri izvedbi oz. pripravi javnih razpisov za nakup energentov in energije,
- sodelovanje z energetskim menedžerjem pri izvedbi oz. pripravi javnih razpisov za izvedbo ukrepov URE in OVE.

## 11. OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

### 11.1. Potrebna investicijska sredstva, možni prihranki energije in čas vračila

V REP-u so nakazane možnosti URE oz. zmanjšanja stroškov ogrevanja, porabe električne energije in vode. Analizirana je ekonomska upravičenost nekaterih posegov in ocenjena doba vračanja vloženih sredstev. Predlagani ukrepi so ločeni na organizacijske in investicijske ukrepe. Vsi ukrepi vplivajo na URE in znižanje stroškov. Predlagani ukrepi se razlikujejo po dobi vračanja vloženih finančnih sredstev in po nujnosti izvajanja posameznega ukrepa. Z izvedbo teh ukrepov lahko dodatno zmanjšamo porabo energije in bistveno izboljšamo kakovost bivanja. S tem se bo povečal tudi nadzor nad porabo energije in stroški. Vsi predlagani ukrepi izpolnjujejo zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (UL RS 52/2010), ukrepi vezani na področje prezračevanja in klimatizacije, pa naj v največji možni meri sledijo Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 – GZ).

#### 11.1.1. Sanacija ovoja stavbe

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 zunanjskega ovoja, 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.

##### 11.1.1.1. Sanacija fasade

Z izvedbo ukrepa sanacije fasade bi dosegli skupni prihranek toplotne energije v višini 7.483 kWh oziroma 588 €. Ocena investicije ukrepa znaša 31.100 €, enostavna vračilna doba znaša 52,88 let.

##### 11.1.1.2. Zamenjava stavbnega pohišstva

Z izvedbo ukrepa zamenjave stavbnega pohišstva bi dosegli skupni prihranek toplotne energije v višini 1.454 kWh oziroma 114 €. Ocena investicije ukrepa znaša 14.700 €, enostavna vračilna doba znaša 128,63 let.

##### 11.1.1.3. Sanacija stropa proti neogrevanemu podstrešju

Z izvedbo ukrepa sanacije poševne in ravne strehe bi dosegli skupni prihranek toplotne energije v višini 1.029 kWh oziroma 81 €. Ocena investicije ukrepa znaša 4.000 €, enostavna vračilna doba znaša 49,47 let.

#### 11.1.2. Vgradnja CNS

Energetsko upravljanje omogoča pregled rabe energije za stavbo. Z vgradnjo sistema ciljnega spremljanja rabe energije s pomočjo centralnega nadzornega sistema (CNS) je možno spremljanje porabe preko podatkov, ki so zajeti z merilniki, ki se namestijo 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 izvedbo ukrepa vgradnja CNS bi dosegli skupni prihranek toplotne energije v višini 298 kWh oziroma 23 €. Ocena investicije ukrepa znaša 4.000 €, enostavna vračilna doba znaša 171,01 let.

#### 11.1.3. Vgradnja toplotne črpalke

Z zamenjavo kotla na kurilno olje, bi za ogrevanje stavbe prihranili 2.679 kWh toplotne energije, vendar bi se povečala poraba električne energije za 4.358 kWh, tako bi znašal skupni prihranek 323 € letno. Strošek investicije je ocenjen na 10.000 € z enostavno vračilno dobo 30,99 let.

#### 11.1.4. Vgradnja kotla na pelete

Z zamenjavo kotla na kurilno olje, bi za ogrevanje stavbe prihranili 1.760 kWh toplotne energije, tako bi znašal skupni prihranek 409 € letno. Strošek investicije je ocenjen na 9.500 € z enostavno vračilno dobo 23,20 let.

#### 11.1.5. Vgradnja prezračevanja

Z izvedbo ukrepa bi dosegli skupni prihranek toplotne energije v višini 1.713 kWh, vendar bi se povečala poraba električne energije za 300 kWh. Skupni prihranek tako bi znašal 73 € letno. Ocena investicije ukrepa znaša 4.500 €, enostavna vračilna doba znaša 61,76 let.

#### 11.1.6. Namestitev sončne elektrarne

S postavitvijo sončne elektrarne bi se povečal delež obnovljive energije na stavbi.. Za doseganje pogojev PURES-a, je potrebno doseči 72 % obnovljive energije na objektu, kar bi dosegli s postavitvijo 1,2 kW sončne elektrarne, ki bi letno proizvedla 1.405 kWh električne energije. Prihranek stroškov električne energije bi znašal 654 € letno. Strošek investicije je ocenjen na 1.227 € z enostavno vračilno dobo 1,88 let.

### 11.2. Obravnavani scenariji ukrepov

Razširjen energetski pregled vsebuje več scenarijev, ki izhajajo iz finančnih, organizacijskih in strateških zmožnosti, usmeritev MZI in usmeritev investitorja.

V REP-u sta obravnavana dva scenarija:

- scenarij 1: izvedba ukrepov z vgradnjo toplotne črpalke,
- scenarij 2: izvedba ukrepov vgradnjo kotla na pelete.

Natančen izračun medsebojnih vplivov ukrepov in odziva stavbe v realnih razmerah je zelo kompleksen in presega zahteve REP-a. Predvideni medsebojni učinki so bili določeni ob upoštevanju realnih podnebnih podatkov, rabi energije objekta in učinki ukrepov ocenjenih na podlagi preračuna gradbene fizike, ki je bil izveden s programom, KI Energija 2023.

Medsebojni učinki so upoštevani med ukrepi na zunanjem ovoju (transmisijske izgube), kjer je bil narejen izračun za vsak ukrep posebej in posebej za scenarije ter združene ukrepe. Ni pa večjega medsebojnega učinka med ukrepi, ki zmanjšujejo transmisijske izgube (namestitev dodatne izolacije) in ukrepi, ki zmanjšujejo prezračene izgube (vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo). Prav tako so medsebojni učinki upoštevani pri ukrepih na ogrevalnem sistemu in vgradnji termostatskih ventilov. Obstoječo porabo, ki se uporabi za izračun prihrankov posameznega ukrepa, smo zmanjšali za prihranek, ki ga dobimo zaradi izvedbe ukrepov na zunanjem ovoju stavbe.

**11.2.1. Scenarij 1, izvedba ukrepov z vračilno dobo do 10 let**

V scenariju 1 je predlagana delna energetska sanacija v katero so vključeni ukrepi z vračilno dobo, ki je krajša od 10 let. Predlagani scenarij vključuje postavitev vgradnjo CNS, sanacijo toplotne postaje ter hidravlično uravnoteženje in vgradnjo termostatskih ventilov.

**Preglednica 28: Povzetek ukrepov scenarij 1**

Scenarij 1: Izvedba ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,6,8			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	603,25	kWh	79,51%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	12.451,75	kWh	83,67%
letni prihranek primarne energije	15.144,77	kWh	82,91%
delež obnovljive energije	92,53%		26,75%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	4.164,58	kg	99,10%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	625,87	€	41,10%
skupni znesek potrebnih investicij	65.322,88	€	
povprečni vračilni rok	104,37	let	

Končna raba energije po scenariju 1 je 2.88,36 kWh, raba primarne energije pa 3.121,48 kWh.

### 11.2.2. Scenarij 2, izvedba ukrepov za delno energetska sanacijo

V scenariju 2 je predstavljena delna energetska prenova objekta kjer je k ukrepom iz scenarija 1 dodana še zamenjava razsvetljave.

**Preglednica 29: Povzetek ukrepov scenarij 2**

Scenarij 2: Izvedba ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,7			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	-300,00	kWh	-39,54%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	12.268,87	kWh	82,44%
letni prihranek primarne energije	12.484,50	kWh	68,35%
delež obnovljive energije			72,53%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	3.840,59	kg	91,39%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	878,53	€	57,69%
skupni znesek potrebnih investicij	63.800,00	€	
povprečni vračilni rok	72,62	let	

Končna raba energije po scenariju 2 je 3.671,24 kWh, raba primarne energije pa 5.781,75 kWh.

## 12. VIRI IN LITERATURA

- Energetski zakon (EZ-2) (Uradni list RS, št. 38/24 in 47/25 – ZOEE-A).
- Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ljubljana, 2007.
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 70/22, 161/22, 129/23 in 103/24).
- Tehnična smernica TSG-1-004:2022.
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1).
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Odredbe o zahtevanih izkoristkih za nove toplovodne ogrevalne kotle na tekoče ali plinasto gorivo (Ur.l. RS, št. 107/01, 20/02, 63/07, 17/11 – ZTZPUS-1 in 17/14 – EZ-1).
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskega izkaznic stavb (Ur.l. RS, št. 92/14, 47/19 in 158/20 – ZURE).
- Navodila za delo posredniških organov in upravičencev pri ukrepu energetske prenove stavb javnega sektorja (Republika Slovenija, MZI), september 2020, različica 1.09.
- Navodila in tehnične usmeritve za energetska prenovo javnih stavb (Republika Slovenija, MZI), september 2020, različica 1.02.
- Energetska učinkovitost naprav in sistemov, ZRMK, 2012.
- Vrste stavb in sistemov, ZRMK, 2012.
- Faktorji primarne energije, energetska izkoristki, trajnostni kazalniki in izpusti ogljikovega dioksida v letu 2023

**13. PRILOGE**

<b>Priloga 1</b>	<b>Osnovni podatki o stavbi</b>
<b>Priloga 2</b>	<b>Investicijski ukrepi izbranega scenarija</b>
<b>Priloga 3</b>	<b>Elaborat gradbene fizike pred in po izvedenih ukrepih</b>

### 13.1. PRILOGA 1: Osnovni podatki o stavbi

TIP	PODATEK
Objekt:	Krajevna skupnost Senica
Naslov:	Spodnja Senica 23
Pošta:	1215 Medvode
Kontakt:	kssenica@medvode.si
Telefon:	/

#### Obratovalne ure:

DAN	OD	DO
Ponedeljek:	6.00	16.00
Torek:	6.00	16.00
Sreda:	6.00	16.00
Četrtek:	6.00	16.00
Petek:	6.00	16.00
Sobota:	-	-
Nedelja:	-	-

#### Podatki o objektu:

število etaž	3
višina nadstropja	3 m
najvišja višina objekta (obstoječe)	10,12 m
tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	90 m <sup>2</sup>
kvadratura neto	212,8 m <sup>2</sup>
prostornina bruto	793,4 m <sup>3</sup>
prostornina neto	599,6 m <sup>3</sup>
površina toplotnega ovoja	526,0 m <sup>2</sup>
površina fasade	241,0 m <sup>2</sup>
površina strehe	93,0 m <sup>2</sup>
površina zunanjega stavbnega pohištva	29 m <sup>2</sup>
konstrukcija	Beton in opeka
debelina sten	30 cm
debelina izolacije	0-5 cm
stavbno pohištvo	PVC, leseno

#### Poraba energije po letih

	2023	2024	2025
Ekstra lahko kurilno olje [liter]	1.500	1.692	1.237
Zemeljski plin [kWh]	-	-	-
Utekočinjen naftni plin [liter]	-	-	-
Daljinska toplota [kWh]	-	-	-
Lesni sekanci [nm <sup>3</sup> ]	-	-	-
Lesni peleti [nm <sup>3</sup> ]	-	-	-
Drugo: _____ [ ]	-	-	-
Energija za ogrevanje (Q <sub>h</sub> ) [kWh]	15.120	17.055	12.469
Električna energija (U <sub>e</sub> ) [kWh]	344	371	427
Skupna moč vgrajenih svetil [kW]		1,76	
Delež klasičnih sijalk [%]		0	
Ogrevana površina stavbe (A <sub>o</sub> ) [m <sup>2</sup> ]		212,8	
Skupna raba energije (E=Q <sub>h</sub> +U <sub>e</sub> ) [kWh]	15.781	17.767	13.372
Specifična raba energije (E/A <sub>o</sub> ) [kWh/m <sup>2</sup> ]	74,17	83,51	62,85
Emisije CO <sub>2</sub> [kg]	4.243	4.778	3.586

## Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje

### OGREVALNI SISTEM

	PODATEK
<b>Način ogrevanja:</b>	centralno
<b>Tip:</b>	Daljinska toplota
<b>Nazivna moč:</b>	648 kW
<b>Regulacija</b>	na notranjo temperaturo zraka
<b>Št. ogrevalnih zank:</b>	3x radiatorsko ogrevanje
<b>Radiatorji:</b>	Ploščati, členkasti
<b>Termostatski ventili:</b>	DA
<b>Daljinski nadzor</b>	NE
<b>Redukcija:</b>	DA

### SISTEM ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

	PODATEK
<b>Tip priprave:</b>	lokalno
<b>Vir toplote:</b>	Električna energija
<b>Nazivna moč:</b>	2 kW in 1 kW
<b>Št. hranilnikov:</b>	0
<b>Velikost hranilnika:</b>	0
<b>Temperatura vode</b>	60°C
<b>Daljinski nadzor</b>	NE
<b>Cirkulacijska črpalka:</b>	Ne
<b>Potrošnik:</b>	Sanitarije, kuhinja

**13.2. PRILOGA 2: Investicijski ukrepi izbranega scenarija**

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [€]	Vračilna doba [let]
		Energija [kWh]		Strošek [€]			
		TE	EE	TE	EE		
1	Toplotna izolacija fasada	7.483	0	588	0	31.100,00	52,88
2	Toplotna izolacija strehe	1.029	0	81	0	4.000,00	49,47
3	Zamenjava stavbnega pohištva	1.454	0	114	0	14.700,00	128,63
4	Vgradnja prezračevanja	1.713	-300	135	-62	4.500,00	61,76
5	Vgradnja CNS	298	0	23	0	4.000	171,01
6	Vgradnja toplotne črpalke	14.881	-4.358	1.170	-847	10.000	30,99
7	Vgradnja kotla na pelete	1.760	0	2.605	0	9.500	23,20
8	Postavitev sončne elektrarne	0	1.171		545	1.023	1,88

Scenarij 2: Izvedba ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,7			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	-300,00	kWh	-39,54%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	12.268,87	kWh	82,44%
letni prihranek primarne energije	12.484,50	kWh	68,35%
delež obnovljive energije			72,53%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	3.840,59	kg	91,39%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	878,53	€	57,69%
skupni znesek potrebnih investicij	63.800,00	€	
povprečni vračilni rok	72,62	let	

## Investicijski ukrepi

### Naziv ukrepa: Energetska sanacija zunanjega ovoja stavbe (investicijski ukrepi 3)

**OPIS:**

V sklop energetske prenove je predvidena celovita sanacija zunanjega ovoja stavbe. Tako je predvidena toplotna izolacija vkopanih sten, toplotna izolacija fasade, zamenjava stavbnega pohištva in toplotna izolacija strehe. Predlaga se dodatna izolacija na fasadi objekta, zamenjava strešne kritine zaradi puščanja in zamenjava izolacije, zamenjava stavbnega pohištva in izolacija vkopanih delov šole, glede na možno izvedljivost na zunanji oz. notranji strani. Prav tako je potrebno odpraviti obstoječe toplotne mostove. Z izvedbo ukrepov bodo posamezni elementi zadostovali zahtevam PURES.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

9.966 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

783 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

/ kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

/ €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

783 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	Delitev po postavkah	enota	kol	cena (€/m <sup>2</sup> )	Investicija (€ brez DDV)
1	Toplotna izolacija fasada	m <sup>2</sup>	241	129,0	31.100,00
2	Toplotna izolacija stropa	m <sup>2</sup>	93	43,0	4.000,00
3	Zamenjava stavbnega pohištva	m <sup>2</sup>	26	565,4	14.700,00
Skupaj:					<b>49.800,00 €</b>

Vračilna doba:

63,60 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3

 3 – 6

 6 – 12

 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

VISOKA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

VISOKO

**Naziv ukrepa: Vgradnja prezračevanja**
**OPIS:**

V prostorih šole in telovadnice se predlaga vgradnja prezračevalnih sistemov. Trenutno nameščen prezračevalni sistem ne pokriva celotnega objekta, je zastarel oz. ne deluje več. Z uvedbo prezračevanja se bodo tako zmanjšale ventilacijske izgube objekta in poskrbelo za ustrezno kvaliteto zraka v objektu.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

1.71 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

135 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

-300 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

-62 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

73 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Vgradnja prezračevanja	kpl	1	4.500	4.500,00
Skupaj:					<b>4.500,00 €</b>

Vračilna doba:

61,76 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3     
  3 – 6     
  6 – 12     
  12 – 24
 

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKA

NIZKO

**Naziv ukrepa: Vgradnja CNS**
**OPIS:**

Vzpostavitev energetskega upravljanja objekta ter implementacija merilne opreme (v potrebnem obsegu) s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije. Z vgradnjo CNS se bo lahko podrobneje spremljalo rabo energije na objektu za ogrevanje, toplo sanitarno vodo in prezračevanje, ter tako zagotovilo pravilno upravljanje sistemov, ter spremljanje doseganja prihrankov.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

298 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

23 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

0 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

0 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

23 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Vgradnja sistema za spremljanje in nadzor porabe energije	kpl	1	4.000,00	4.000,00
Skupaj:					<b>4.000,00€</b>

Vračilna doba:

171,01 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3

 3 – 6

 6 – 12

 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

NZIKA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKO

**Naziv ukrepa: Vgradnja toplotne črpalke**
**OPIS:**

V ukrep sanacije kotla je predvidena montaža toplotne črpalke zemlja/voda z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo in priklop na CNS.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

14.881 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

170 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

-4.358 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

-847 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

323 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Toplotna črplaka	kpl	1	10.000,00	10.000,00
Skupaj:					<b>10.000,00</b>

Vračilna doba:

30,99 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3

 3 – 6

 6 – 12

 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

NIZKA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKO

**Naziv ukrepa: Vgradnja kotla na pelete**
**OPIS:**

V ukrep sanacije kotla je predvidena montaža kotla na pelete z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo in priklop na CNS.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

1.760 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

2.605 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

/ kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

/ €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

2.605 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Vgradnja kotla na pelete	kpl	1	9.500,00	9.500,00
Skupaj:					<b>9.500,00</b>

Vračilna doba:

23,20 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3

 3 – 6

 6 – 12

 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

SREDNJA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJE

**Naziv ukrepa: Postavitev sončne elektrarne**
**OPIS:**

Zaradi potrebe po doseganju cilja 72 % deleža obnovljivih virov energije, je na objektu potrebno vgraditi sončno elektrarno.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

0 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

0 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

1.171 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

545 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

545 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Postavitev sončne elektrarne	kpl	1	1.023	1.023,00
Skupaj:					<b>1.023,00 €</b>

Vračilna doba:

1,88 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

 0 – 3

 3 – 6

 6 – 12

 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

NIZKA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKO

### **13.3. PRILOGA 3: Elaborata gradbene fizike pred in po izvedenih ukrepih**