



# RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

Režijski obrat

Cesta na komandanta Staneta 37a,  
1215 Medvode

---

Za:	Občina Medvode
Izdelovalec :	Envirodual, d.o.o.
Št. projekta:	013/2025
Datum:	maj 2026

## PROJEKT št. 013/2025

Naziv projekta:

Razširjeni energetski pregled – Režijski obrat

Faza projekta:

Končno poročilo



Naročnik projekta:

Občina Medvode  
Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode

Odgovorna oseba:  
Nejc Smole, župan

Predstavnik naročnika:  
Katja Gomboši Telban, Priprava in vodenje projektov, črpanje evropskih sredstev

Izdelaevalec dokumenta:

Envirodual, d.o.o.  
Tepanje 28 D,  
3210 Slovenske Konjice

Datum:

Maj 2026

Vodja projekta:

mag. Katarina Pogačnik

Sodelavci na projektu:

Filip Draković, univ. dipl. inž. str.

## KAZALO VSEBINE

<b>0</b>	<b>POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE .....</b>	<b>7</b>
0.1	Pomen oskrbe z energijo.....	7
0.2	Struktura porabe in stroškov za energijo in vodo.....	7
0.3	Možni prihranki in potrebna vlaganja .....	9
0.3.1	Predlagan scenarij ukrepov .....	10
0.4	Energetski kazalniki pred in po izvedbi ukrepov.....	11
0.4.1	Energetski kazalniki pred izvedbo ukrepov .....	11
0.4.2	Energetski kazalniki po izvedbi ukrepov .....	12
0.5	Napotki za izvedbo ukrepov.....	13
0.5.1	Organizacijski ukrepi.....	13
0.5.2	Investicijski ukrepi .....	13
0.6	Možni viri financiranja .....	14
<b>1</b>	<b>NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>18</b>
2.1	Opis dejavnosti v stavbi .....	18
2.2	Prostorska umestitev stavbe in osnovni gradbeni in tehnični podatki .....	18
2.2.1	Prostorska umestitev stavbe .....	18
2.2.2	Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov.....	19
2.2.3	Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi .....	20
2.3	Klimatski podatki za lokacijo stavbe.....	20
2.4	Skupna poraba energije in stroški .....	22
2.4.1	Poraba energentov v letu 2025 .....	22
2.4.2	Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 - 2025 .....	22
2.5	Stanje toplotnega ugodja v stavbi .....	23
<b>3</b>	<b>SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO.....</b>	<b>25</b>
3.1	Razmerje med naročnikom energetskega pregleda, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom in upravnikom stavbe.....	25
3.2	Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov .....	25
3.3	Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE.....	25
3.4	Potek nadzora nad rabo energije in stroški .....	25
3.5	Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih .....	25
3.6	Raven promoviranja URE .....	25
<b>4</b>	<b>OSKRBA IN RABA ENERGIJE .....</b>	<b>26</b>
4.1	Električna energija .....	26
4.1.1	Poraba električne energije .....	26
4.1.2	Cena električne energije.....	27
4.1.3	Specifična cena električne energije .....	27
4.2	Toplotna energija.....	27
4.2.1	Poraba toplotne energije.....	27
4.2.2	Cena toplotne energije .....	27
4.2.3	Specifična cena toplotne energije .....	27
4.3	Voda .....	27
4.3.1	Poraba vode .....	27
4.3.2	Cena vode.....	28
4.3.3	Specifična cena vode .....	28
4.4	Zanesljivost oskrbe glede energetskega virov.....	29
4.5	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme.....	29

4.5.1	Toplota za ogrevanje .....	29
4.5.2	Električna energija .....	29
<b>5</b>	<b>PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE .....</b>	<b>30</b>
5.1	Ogrevalni sistem .....	30
5.2	Sistem za oskrbo s toplo vodo .....	31
5.3	Sistem za oskrbo s hladno vodo .....	31
5.4	Elektroenergetski sistem in porabniki .....	31
<b>6</b>	<b>PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE .....</b>	<b>32</b>
6.1	Ovoj stavbe .....	32
6.2	Električni aparati .....	32
6.3	Razsvetljava .....	33
6.4	Prezračevanje in klimatizacija .....	35
6.5	Razdelitev porabe energije .....	35
<b>7</b>	<b>OSKRBA Z ENERGIJO .....</b>	<b>36</b>
7.1	Električna energija .....	36
7.2	Ogrevanje .....	36
7.3	Voda .....	36
<b>8</b>	<b>ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI .....</b>	<b>37</b>
8.1	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje .....	37
8.1.1	Transmisijske izgube .....	37
8.1.2	Izgube zaradi prezračevanja .....	39
8.1.3	Toplotni dobitki .....	40
<b>9</b>	<b>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV .....</b>	<b>41</b>
9.1	Ovoj stavbe .....	41
9.1.1	Ukrepi na ovoju stavbe – predvideni ukrepi .....	41
9.1.2	Transmisijske izgube – stanje po izvedbi ukrepov .....	42
9.2	Toplota za ogrevanje .....	43
9.3	Pregled rabe električne energije .....	43
9.3.1	Sanacija razsvetljave .....	43
9.4	Voda .....	43
9.4.1	Pitna voda .....	43
<b>10</b>	<b>ORGANIZACIJSKI UKREPI .....</b>	<b>44</b>
10.1	Ozaveščanje uporabnikov .....	44
<b>11</b>	<b>OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV .....</b>	<b>45</b>
11.1	Potrebna investicijska sredstva, možni prihranki energije in čas vračila .....	45
11.1.1	Vgradnja sistema CNS .....	45
11.1.2	Sanacija ovoja stavbe .....	45
11.1.3	Vgradnja prezračevalnega sistema .....	45
11.1.4	Vgradnja toplotne črpalke .....	46
11.1.5	Postavitev sončne elektrarne .....	46
<b>12</b>	<b>VIRI IN LITERATURA .....</b>	<b>47</b>
<b>13</b>	<b>PRILOGE .....</b>	<b>48</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Poraba energentov v letu 2025. ....	8
Preglednica 2: Raba energije in vode v letih od 2024 do 2025. ....	8
Preglednica 3: Specifična raba energije in vrednost izpustov CO2 glede na kondicionirano površino objekta...8	8
Preglednica 4: Povzetek posameznih ukrepov. ....	9
Preglednica 5: Povzetek ukrepov - scenarij 1. ....	9
Preglednica 6: Popis ukrepov optimalnega scenarija. ....	10
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija – prihranki na leto (scenarij 1).....	10
Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe. ....	20
Preglednica 9: Osnovni klimatski podatki.....	20
Preglednica 10: Poraba energentov v letu 2021. ....	22
Preglednica 11: Raba energije v letih 2024 in 2025 .....	23
Preglednica 12: Specifična raba energije in vrednost izpustov CO2 glede na kondicionirano površino objekta .....	23
Preglednica 13: Porabniki električne energije v objektu.....	31
Preglednica 14: Električni porabniki po segmentih. ....	33
Preglednica 15: Povzetek popisa razsvetljave. ....	33
Preglednica 16: Razdelitev porabe energije.....	35
Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta. ....	39
Preglednica 18: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES. 41	41
Preglednica 19: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES. ....	42

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo in vodo v letu 2025; b) emisije CO2 v letu 2025. ....	8
Grafikon 2: Letna poraba električne energije.....	26
Grafikon 3: Mesečna poraba električne energije. ....	26
Grafikon 4: Specifična cena električne energije po letih .....	27
Grafikon 5: Letna poraba vode.....	28
Grafikon 6: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov. ....	37
Grafikon 7. Transmisijske toplotne izgube po mesecih.....	38
Grafikon 8: Prezračevalne izgube. ....	39
Grafikon 9: Notranji dobitki toplote. ....	40
Grafikon 10: Dobitki sončnega obsevanja. ....	40

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Poraba toplotne energije pred predlaganimi ukrepi. ....	11
<b>Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe pred predlaganimi ukrepi. ....</b>	<b>11</b>
<b>Slika 3: Emisije CO<sub>2</sub> pred predlaganimi ukrepi. ....</b>	<b>11</b>
Slika 4: Poraba toplotne energije po izvedbi predlaganih ukrepov. ....	12
<b>Slika 5: Dovedena energija za delovanje stavbe po izvedbi predlaganih ukrepov. ....</b>	<b>12</b>
<b>Slika 6: Emisije CO<sub>2</sub> po izvedbi predlaganih ukrepov. ....</b>	<b>12</b>
<b>Slika 3: Postopek izvedbe posameznih ukrepov. ....</b>	<b>14</b>
Slika 4: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije. ....	16
Slika 5: Ortofoto posnetek stavbe. ....	19
Slika 6: Varovana območja in kulturna dediščina. ....	19
Slika 7: Povprečna letna temperatura zraka (°C) 1981 – 2010. ....	21
Slika 8: Povprečni temperaturni primanjkljaj (Kdan) 1971/72 – 2000/01. ....	21
Slika 9: Povprečno trajanje ogrevalne sezone (dni) 1971/72 – 2000/01. ....	22
Slika 10: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost. ....	24
Slika 11: Radiatorji na vhodu v objektu. ....	30
Slika 12: Lokalna priprava sanitarne tople vode. ....	31
Slika 13: Južna fasada. ....	32
Slika 14: Severna fasada. ....	32
Slika 15: Zahodna fasada. ....	32
Slika 16: Vzhodna fasada. ....	32
Slika 17: Prikaz porabe električne energije po segmentih. ....	33
Slika 18: FLUO svetilke v pritličju. ....	34
Slika 19: FLUO svetilke v nadstropju. ....	34
Slika 20: Razsvetljava v pisarni. ....	34
Slika 21: Split klimatska enota. ....	35
Slika 22: Energetska bilanca stavbe. ....	37

## 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 Režijski obrat, ki se nahaja na naslovu Cesta na komandanta Staneta 37a, 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.

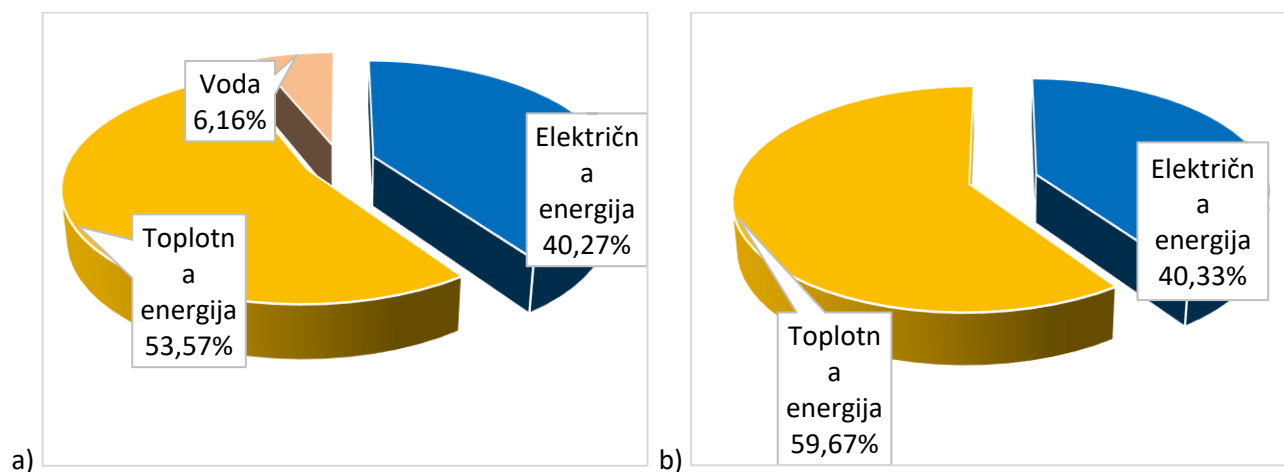
### 0.2 Struktura porabe in stroškov za energijo in vodo

Obravnavana stavba se po klasifikaciji objektov uvršča med skladišče in del stavbe za industrijsko rabo. Občina Medvode je stavbo v letu 2024 kupila in jo trenutno preurejajo za namene selitve režijskega obrata. Stavba bo v uporabi ob delavnikih med 6:30 in 16:30. V stavbi ni nikakršnih tehnoloških ali drugih energetsko zahtevnih procesov. Struktura rabe energije za nekaj mesecev zadnjega leta (od nakupa nepremične), ko je lastnik Občina Medvode prikazana na spodnjih dveh grafikonih.

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

**Preglednica 1: Poraba energentov v letu 2025.**

leto 2025	poraba	enota	delež [%]	strošek [€]	delež stroška [%]	emisija CO <sub>2</sub> [kg]	emisija CO <sub>2</sub> [%]	specifična cena [€/MWh]
električna energija	12.013	kWh	27,14	2.234	40,27	5.886	40,33	185,97
toplotna energija	32.256	kWh	72,86	2.972	53,57	8.709	59,67	92,15
voda	20	m <sup>3</sup>		342	6,16			
<b>SKUPAJ:</b>	<b>44.269</b>	<b>kWh</b>		<b>5.548</b>		<b>14.595</b>		
	<b>20</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo in vodo v letu 2025; b) emisije CO<sub>2</sub> v letu 2025.

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2024 do 2025. Kot že omenjeno, Občina Medvode je lastnik objekta od začetka leta 2024, vendar objekt v letu 2024 ni bil vedno v uporabi. Kot referenčno leto je uporabljeno leto 2025.

**Preglednica 2: Raba energije in vode v letih od 2024 do 2025.**

leto	električna energija [kWh]	toplotna energija [kWh]	voda [m <sup>3</sup> ]	skupaj [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg]
2024	3.231	25.200	41	28.431	8.387
2025	12.013	32.256	20	44.269	14.595

Kondicionirana površina stavbe znaša 526 m<sup>2</sup>. Izračunano povprečno energijsko število za ogrevanje stavbe (ki vključuje tudi pripravo tople sanitarne vode, STV) znaša 61,84 kWh/m<sup>2</sup>. Energijsko število za delovanje stavbe znaša 84,16 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 22,11 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: 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> ]
2024	6,14	47,91	54,05	14,43
2025	22,84	61,32	84,16	22,11

### 0.3 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vse ukrepe.

**Preglednica 4: Povzetek posameznih ukrepov.**

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [€]	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
<b>Investicijski ukrepi</b>							
1	Vgradnja sistema CNS	645	0	59	0	4.0000	67,49
2	Toplotna izolacija fasade	7.584	0	697	0	55.000	78,93
3	Toplotna izolacija strehe/stropa	9.258	0	851	0	32.000	37,62
4	Toplotna izolacija tal	2.749		253	0	23.500	93,03
5	Zamenjava stavbnega pohištva	428	0	39	0	6.000	152,66
6	Vgradnja prezračevalnega sistema	6.725	-1.300	618	-177	9.000	20,42
7	Vgradnja termostatskih ventilov	1.016	0	93	0	4.500	48,20
8	Zamenjava razsvetljave	0	5.537	0	755	3.500	4,64
9	Vgradnja toplotne črpalke	5.806	-9.446	2.964	-487	10.000	4,04
10	Namestitev sončne elektrarne	0	6.206	0	320	6.000	7,09

V sklopu razširjenega energetskega pregleda je bil opredeljen scenarij celovite energetske sanacije oziroma izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v obravnavani stavbi:

- scenarij 1: izvedba vseh naštetih ukrepov istočasno,

Scenarij 1 upošteva vse predlagane ukrepe našete v preglednici 3: vgradnja sistema CNS, toplotna izolacija ovoja stavbe (fasada, streha, tla), zamenjava neustreznega stavbnega pohištva, zamenjava termostatskih ventilov, in vgradnja prezračevalnega sistema.

**Preglednica 5: Povzetek ukrepov - scenarij 1.**

Scenarij 1: Izvedba vseh naštetih ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	2.762,29	kWh	22,99%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	28.126,82	kWh	87,20%
letni prihranek vode	0	m <sup>3</sup>	0
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	10.888,49	kg	93,64%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.106,15	€	86,68%
skupni znesek potrebnih investicij	153.500,00	€	
povprečni vračilni rok	49,42	let	

### 0.3.1 Predlagan scenarij ukrepov

Predlagani scenariji ukrepov so lahko opredeljeni kot:

- A. Optimalni scenarij, kjer nabor ukrepov vključuje celovito energetsko prenovu 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 energetsko prenovu.**
- 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 energetsko prenovu.**

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 1, ki predstavlja izvedbo celovite energetske sanacije stavbe.

**Preglednica 6: Popis ukrepov optimalnega scenarija.**

Investicijski ukrepi	
1.	Vgradnja sistema CNS
2.	Toplotna izolacija fasade
3.	Toplotna izolacija strehe/stropa
4.	Toplotna izolacija tal
5.	Zamenjava stavbnega pohištva
6.	Vgradnja prezračevalnega sistema
7.	Vgradnja termostatskih ventilov
8.	Zamenjava razsvetljave
9.	Vgradnja toplotne črpalke
10.	Namestitev sončne elektrarne

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO<sub>2</sub>. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija 1.

**Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija – prihranki na leto (scenarij 1).**

Prihranek električne energije [kWh]	Prihranek toplotne energije [kWh]	Skupni prihranek stroškov [€]	Emisije CO <sub>2</sub> [kg]
2.762	28.127	3.106	740

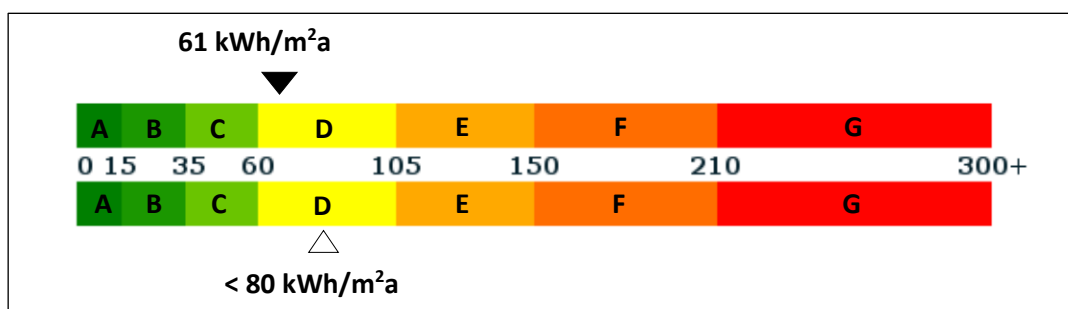
Skupni strošek investicij znaša 153.500. €, vračilna doba pa 49,42 let.

## 0.4 Energetski kazalniki pred in po izvedbi ukrepov

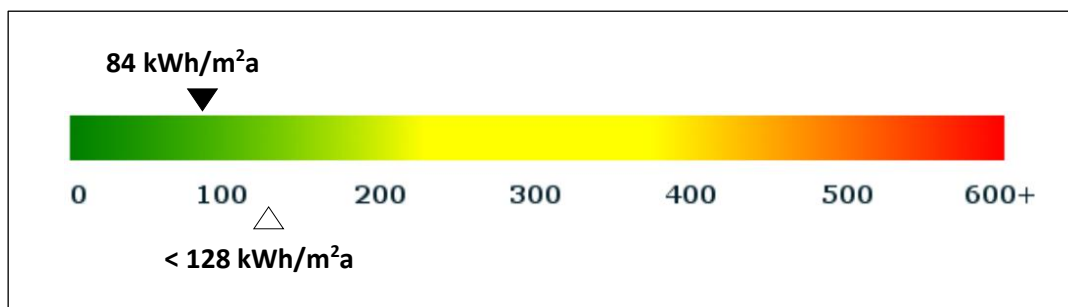
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom (EZ-2, Uradni list RS, št. 38/24 in 47/25 – ZOEE-A) in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 4/23) opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje energetski razred v katerega se posamezna stavba uvršča.

### 0.4.1 Energetski kazalniki pred izvedbo ukrepov

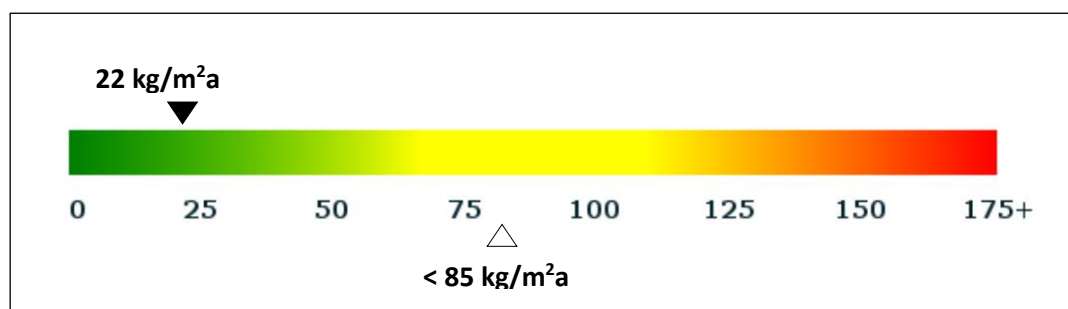
S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa priporočene vrednosti za javne objekte.



Slika 1: Poraba toplotne energije pred predlaganimi ukrepi.



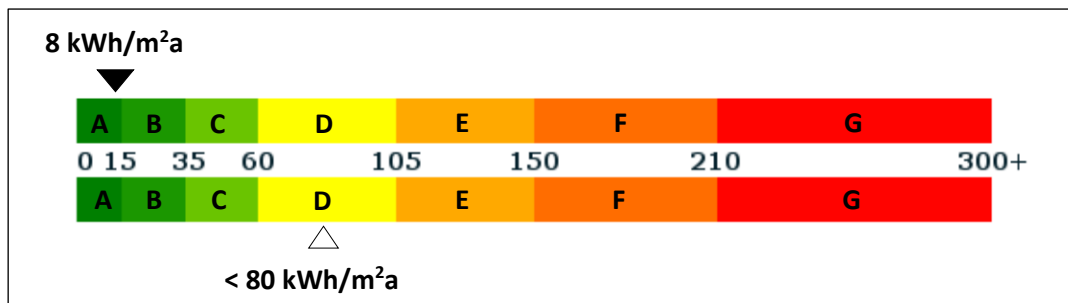
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe pred predlaganimi ukrepi.



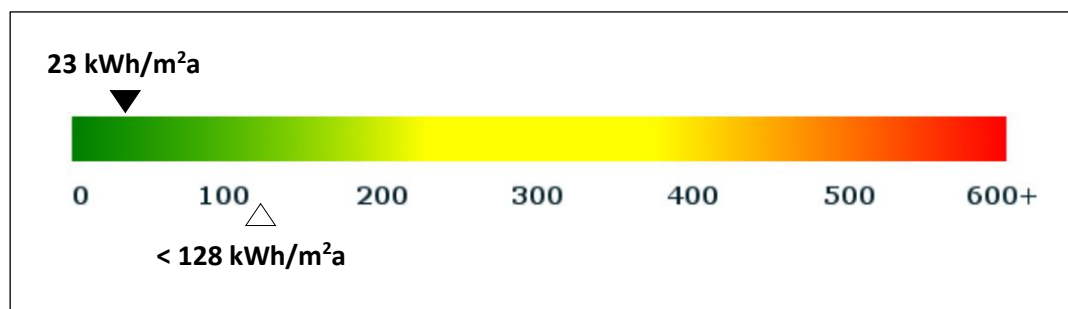
Slika 3: Emisije CO<sub>2</sub> pred predlaganimi ukrepi.

### 0.4.2 Energetski kazalniki po izvedbi ukrepov

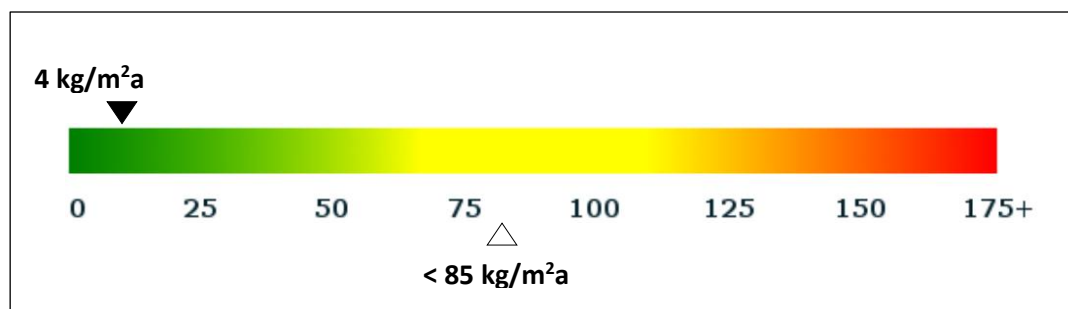
S črno puščico je označeno predvideno stanje stavbe po izvedenih predlaganih ukrepih, z belo pa priporočene vrednosti za javne objekte.



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 upravljavalec). 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 upravljavalec), ki bi odgovorno izvajal nadzor nad porabljenimi energijami v stavbi. Energetski upravljavalec 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 upravljavalec, 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

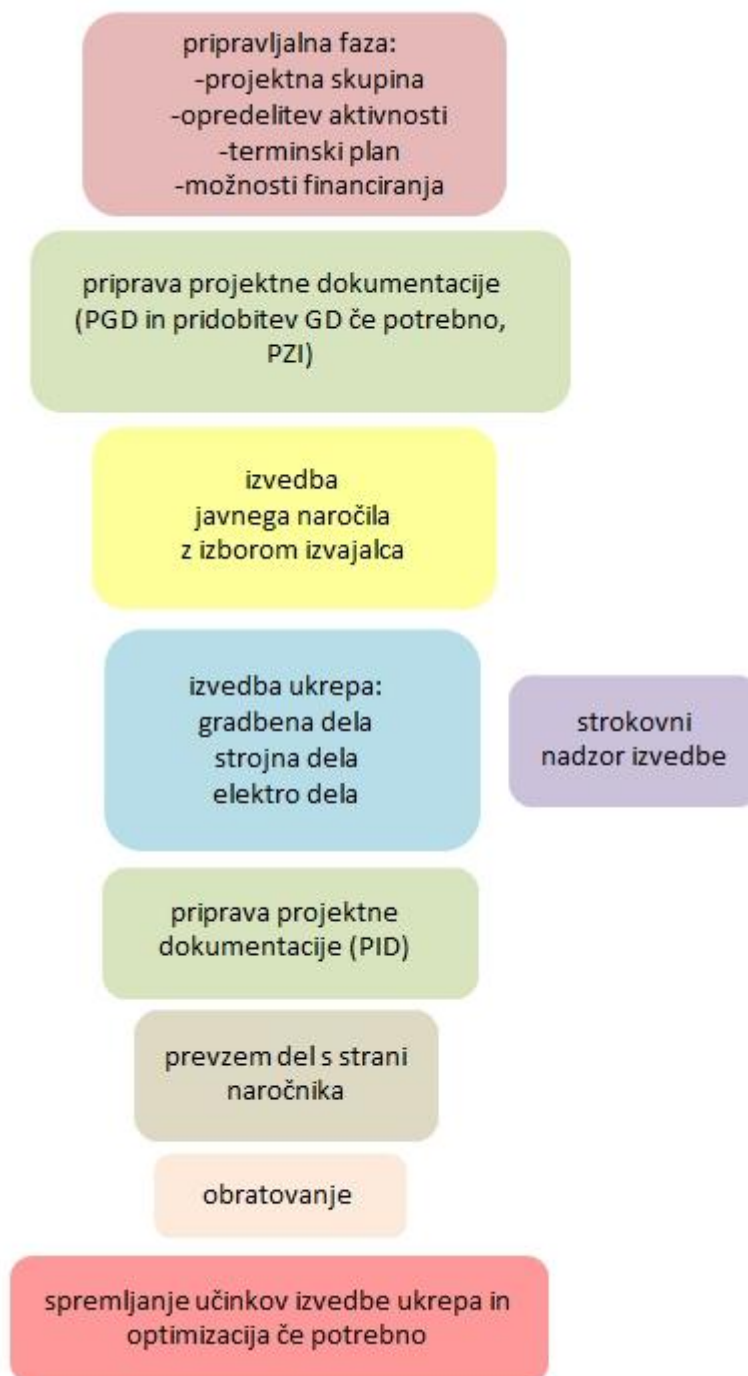
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške potrebe za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko le-te delimo na:

- 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 projekta dokumentacije, pridobitev gradbenega dovoljenja, izvedba javnega naročila za gradbena dela, izbira strokovnega nadzora – gradbeni nadzor, strojni nadzor, elektro nadzor, oblikovanje projektne skupine, ki bo skrbela za izvedbo ukrepa, ipd.), podrobni terminski plan ter preuči možnosti financiranja ukrepa.

Po zaključku izvedbe posameznega ukrepa, naj se zagotovi spremljanje rezultatov/učinkov izvedbe ukrepa in če 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.

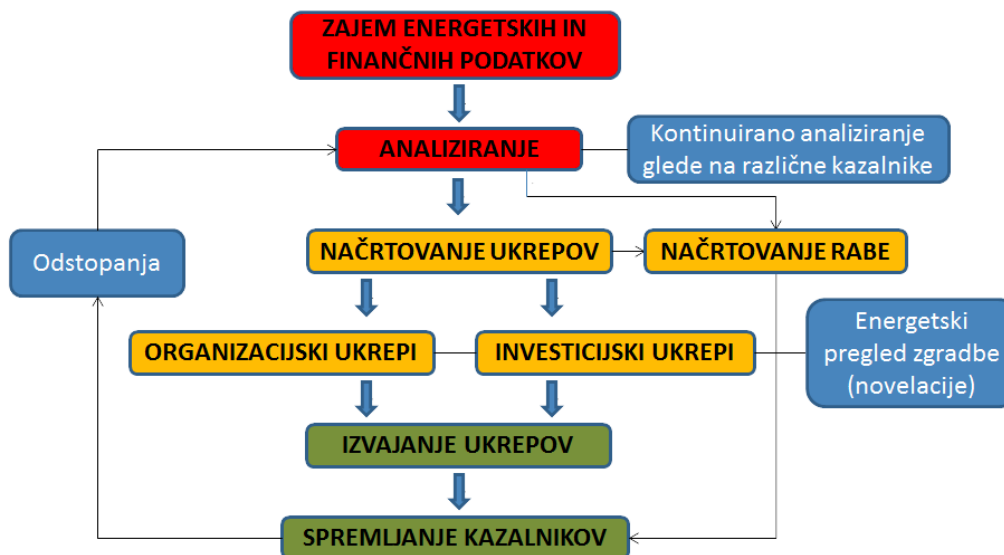
V programskem obdobju 2021–2027 je za ukrepe kohezijske politike na voljo za Slovenijo približno 3,0 milijarde evrov od tega 2,3 milijarde evrov nepovratnih sredstev in 705 milijonov evrov posojil. Sredstva pa so namenjena petim prednostnim področjem:

1. **pametnejša Evropa** (inovativno in pametno gospodarsko preoblikovanje);
2. **bolj zelena, nizkoogljična Evropa** (vključno z energetskim preходом, 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 energetsko sanacijo stavb, saj te predstavljajo velik potencial za zmanjšanje rabe energije.

## 1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energetski pregled vsebuje pregled, poročilo in analizo energetskega sistema stavbe s ciljem razumevanja dinamike energetskega sistema stavbe. Izvaja se z namenom iskanja priložnosti za zmanjševanje potrebnih energijskih vložkov v sistem ob ohranjanju oziroma izboljšanju energetske storitve. Opredeležijo 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 2023 – 2025,
- izvesti pregled stroškov za energijo za obdobje 2023 – 2025 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 energetskega 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 energetska 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, januar 2020) in Navodili in tehničnimi usmeritvami za energetska prenovo javnih stavb (Ministrstvo za infrastrukturo, februar 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

Osnovni podatki o stavbi:

naziv	Režijski obrat
naslov	Cesta komandanta Staneta 37a, 1215 Medvode
telefon	01 361 95 10
e-pošta	obcina@medvode.si
številka stavbe	81
katastrska občina	1973 Medvode
parcelna številka	47/5
leto zgraditve	1855
koordinati stavbe	GKY: 454650 GKX: 111467
obratovalne ure	ponedeljek: od 6.30 do 16.30 torek: od 6.30 do 16.30 sreda: od 6.30 do 16.30 četrtek: od 6.30 do 16.30 petek: od 6.30 do 16.30



Obravnavana stavba ima 2 etaži in ni podkletena. Locirana je ob Cesti komandanta Staneta in je v lasti Občine Medvode. Stavba je bila zgrajena leta 1980.

Glede na Uredbo o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena se stavba klasificira kot skladišče in del stavbe za industrijsko rabo.

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

#### 2.2.1 Prostorska umestitev stavbe

Obravnavana stavba se nahaja na naslovu Cesta na komandanta Staneta 37a na številki parcele 47/5, v katastrski občini 1973 Medvode. Glavni vhod v stavbo je z južne strani.



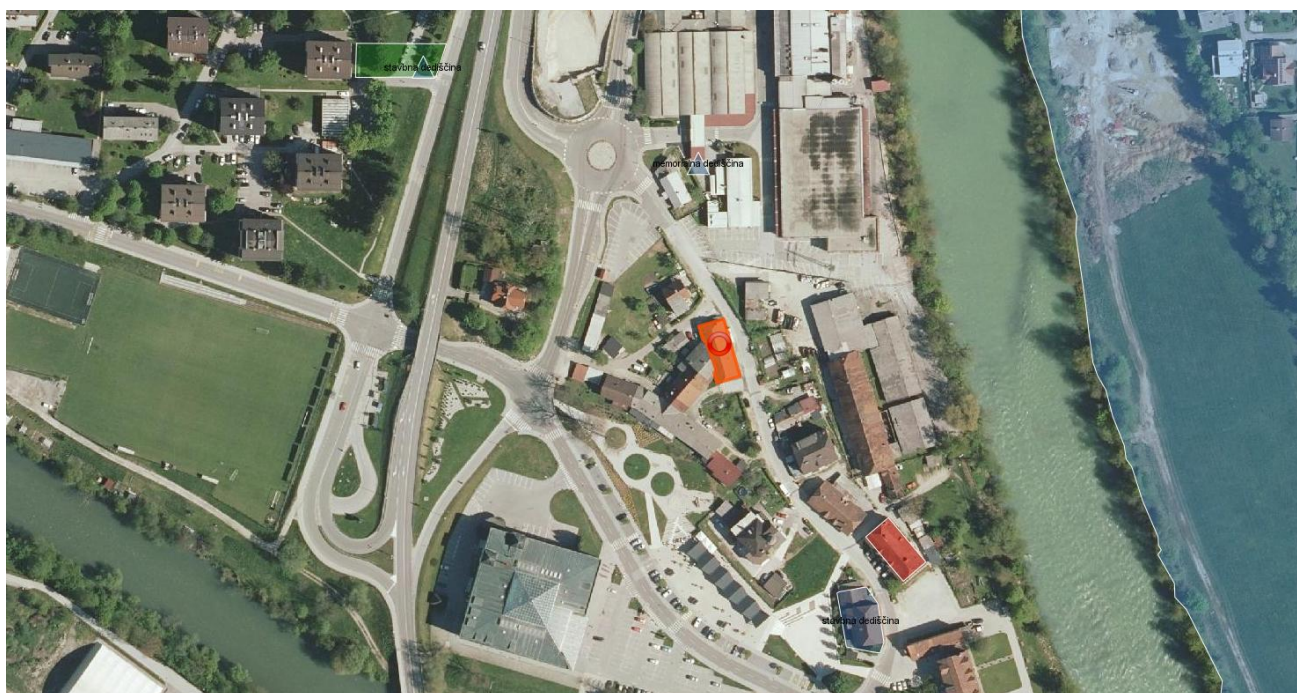
Slika 9: Ortofoto posnetek stavbe.

Vir: <https://gis.iobcina.si>.

### 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 zasnovano in izvedbo investicijskih ukrepov – lokacijske informacije, varovana območja in zahteve, povezane z varstvom le-teh (kulturna dediščina, narava,...).

Iz spodnjih slik je razvidno, da obravnavana stavba ne posega v varovana območja narave in ni evidentirana kot enota kulturne dediščine.



Slika 10: Varovana območja in kulturna dediščina.

Vir: <https://gis.iobcina.si>.

### 2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

**Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe.**

leto izgradnje	1855
število etaž	2
višina nadstropja	3,0 m
najvišja višina objekta (obstoječe)	9,2 m
tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	142 m <sup>2</sup>
kvadratura neto	281,7 m <sup>2</sup>
prostornina bruto	1492 m <sup>3</sup>
prostornina neto	1343 m <sup>3</sup>
površina toplotnega ovoja	678 m <sup>2</sup>
površina fasade	281 m <sup>2</sup>
površina strehe	351 m <sup>2</sup>
površina zunanjega stavbnega pohištva	42 m <sup>2</sup>
konstrukcija	opeka
debelina sten	35-70 cm
debelina izolacije	0 cm
stavbno pohištvo	leseno

## 2.3 Klimatski podatki za lokacijo stavbe

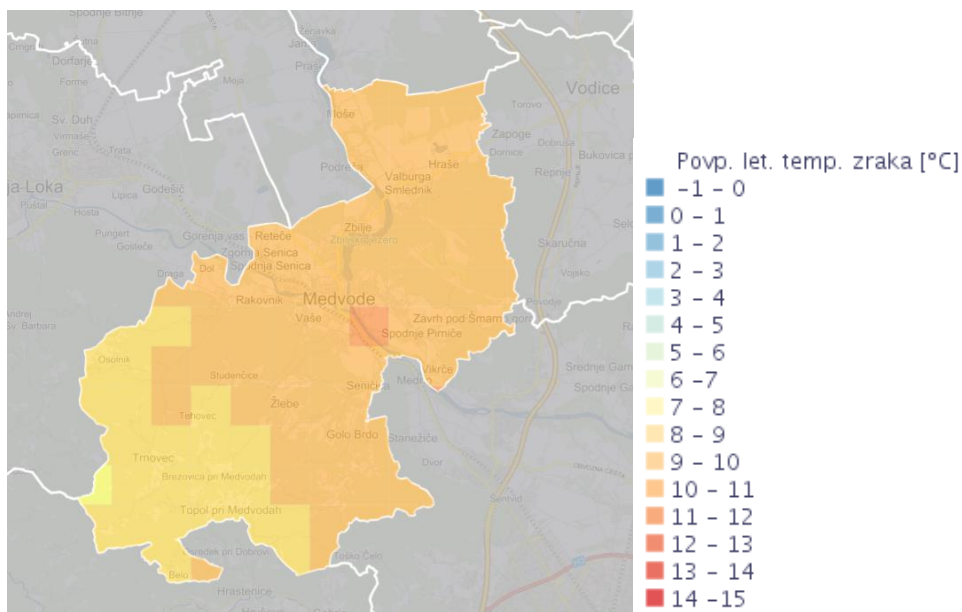
V spodnji preglednici so navedeni osnovni klimatski podatki za lokacijo obravnavanega objekta, pridobljeni s spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) za leto 2023.

**Preglednica 9: Osnovni klimatski podatki.**

število ogrevalnih dni	192
temperaturni primanjkljaj	2.998 Kdan
projektna temperatura	-13 °C
povprečna letna temperatura zunanjega zraka	9,5 °C

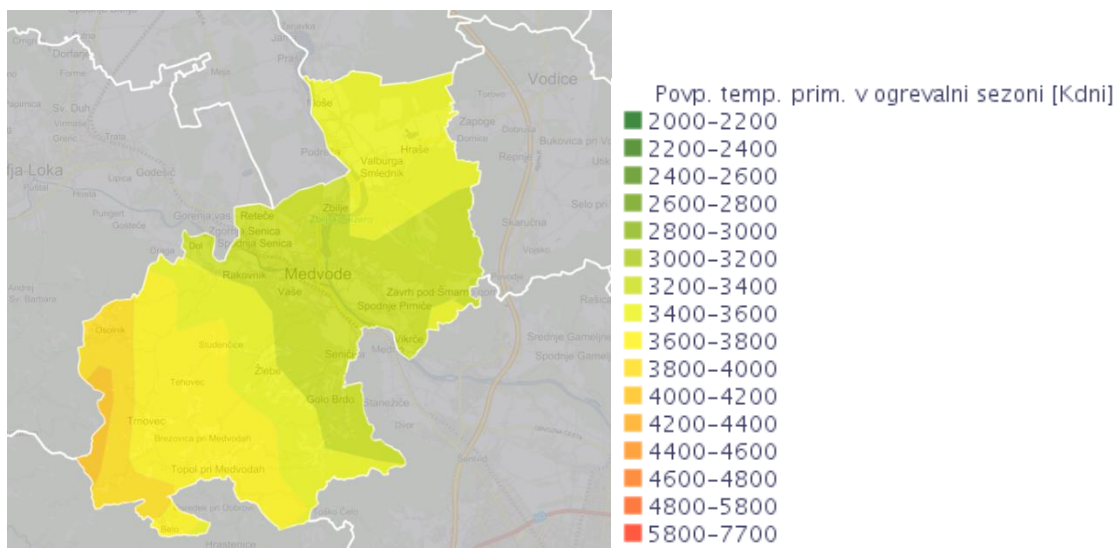
Vremenske razmere, predvsem temperatura zraka, pomembno vplivajo na energijo, ki se rabi za ogrevanje in hlajenje. Trendi na področju povprečne mesečne temperature zraka, letni temperaturni primanjkljaj in letni temperaturni presežek predstavljajo izhodišče za oceno pričakovane rabe energije. V klimatskem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

V Občini Medvode znaša povprečna letna temperatura med 7 in 8 °C v severno - zahodnem delu občine ter med 9 in 10 °C v jugo vzhodnem delu. Ogrevalna sezona je v povprečju dolga med 230 in 290 dni. Povprečni temperaturni primanjkljaj (za obdobje med letoma 1971/72 in 2000/01) znaša med 3200 in 4200 Kdan.



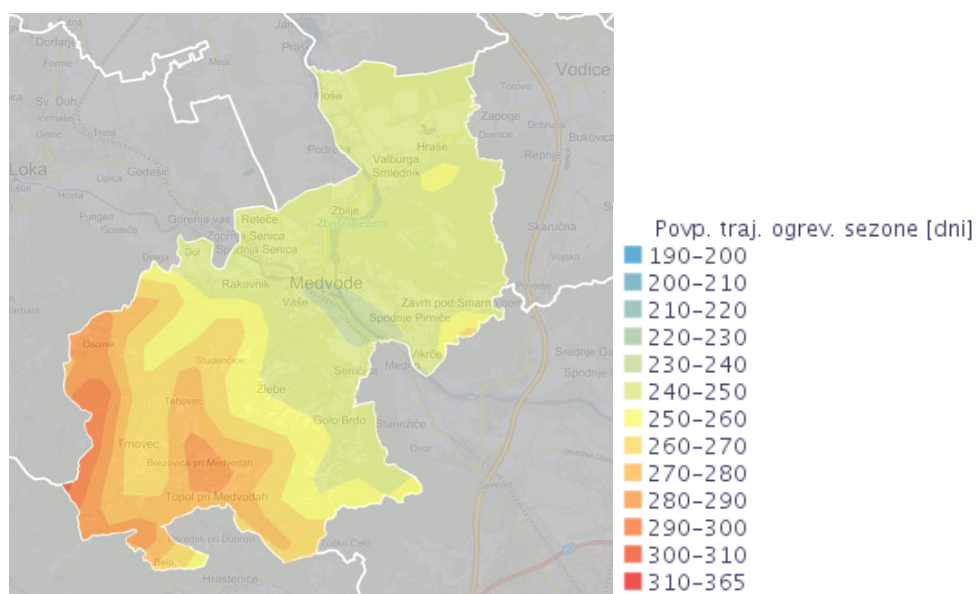
Slika 11: Povprečna letna temperatura zraka (°C) 1981 – 2010.

Vir: Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO GIS.



Slika 12: Povprečni temperaturni primanjkljaj (Kdn) 1971/72 – 2000/01.

Vir: Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO GIS.



Slika 13: Povprečno trajanje ogrevalne sezone (dni) 1971/72 – 2000/01.

Vir: Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO GIS.

## 2.4 Skupna poraba energije in stroški

### 2.4.1 Poraba energentov v letu 2025

Občina Medvode je je lastnik stavbe od leta 2024, s tega vidika so podatki o energentih na voljo od meseca marca naprej. Od meseca marca 2024 do vključno junija se je porabilo 807 kWh električne energije. Podatek o porabi toplotne energije za leto 2024 ni na voljo. Na podlagi izvedene gradbene fizike smo določili letno potrebno toploto za ogrevanje, ki je 71.676 kW. V objektu je bilo leta 2024 za delovanje porabljenih 4 m<sup>3</sup> vode. Količina CO<sub>2</sub>, ki je nastala pri porabi energentov - električne energije v letu 2024, znaša 245 kg.

Preglednica 10: Poraba energentov v letu 2021.

leto 2025	poraba	enota	delež [%]	strošek [€]	delež stroška [%]	emisija CO <sub>2</sub> [kg]	emisija CO <sub>2</sub> [%]	specifična cena [€/MWh]
električna energija	12.013	kWh	27,14	2.234	40,27	5.886	40,33	185,97
toplotna energija	32.256	kWh	72,86	2.972	53,57	8.709	59,67	92,15
voda	20	m <sup>3</sup>		342	6,16			
<b>SKUPAJ:</b>	<b>44.269</b>	<b>kWh</b>		<b>5.548</b>		<b>14.595</b>		
	<b>20</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						

### 2.4.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 - 2025

Podatki o preteklih rabah energentov v referenčnem obdobju za obravnavna objekt niso na voljo, saj je Občina Medvode lastnik objekt od začetka leta 2024.

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2024 do 2025. Kot referenčno obdobje se uporabi leto 2025, v tem letu je bila poraba električne energije 12,01 MWh/leto, poraba toplotne energije 32,256 MWh/leto in poraba vode 20 m<sup>3</sup>/leto.

Kondicionirana površina stavbe znaša 526 m<sup>2</sup>. Izračunano povprečno energijsko število za ogrevanje stavbe (ki vključuje tudi pripravo tople sanitarne vode, STV) znaša 61,84 kWh/m<sup>2</sup>. Energijsko število za delovanje stavbe znaša 84,16 kWh/m<sup>2</sup>, emisije CO<sub>2</sub> znašajo 22,11 kg/m<sup>2</sup>.

**Preglednica 11: Raba energije v letih 2024 in 2025**

leto	električna energija [kWh]	toplotna energija [kWh]	voda [m <sup>3</sup> ]	skupaj [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg]
2024	3.231	25.200	41	28.431	8.387
2025	12.013	32.256	20	44.269	14.595

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 12: 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> ]
2024	6,14	47,91	54,05	14,43
2025	22,84	61,32	84,16	22,11

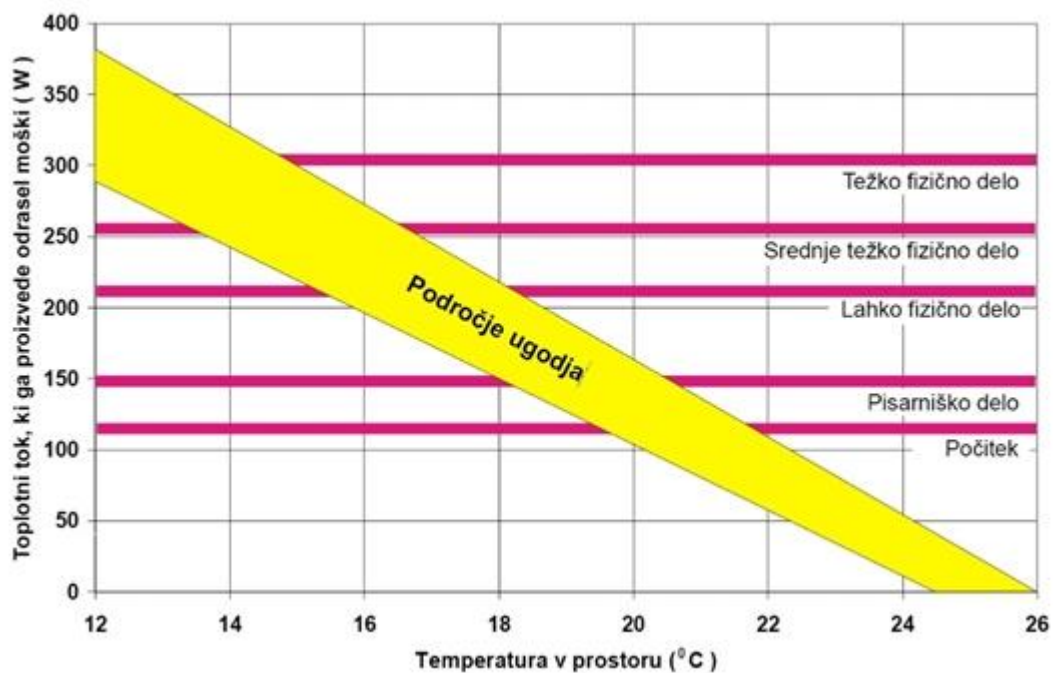
## 2.5 Stanje toplotnega ugodja v stavbi

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.



Slika 14: 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**

Občina Medvode je lastnica obravnavane nepremičnine, njena uporabnica in tudi naročnica energetskega pregleda.

### **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 energetske 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 udeleženi 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 infrastrukturo (Sektorja za učinkovito rabo in obnovljive vire energije), lastnika (Občina Medvode) in upravnika stavbe (Režijski obrat). Za izvajanje energetskega upravljanja stavbe je pomembna izvedba kakovostnih energetske pregledov, ki predstavljajo glavno podlogo za implementacijo ukrepov URE in OVE. Trenutno v stavbi ni načrtovane promocije ukrepov URE in OVE. Ne uporabljajo se obnovljivi viri energije.

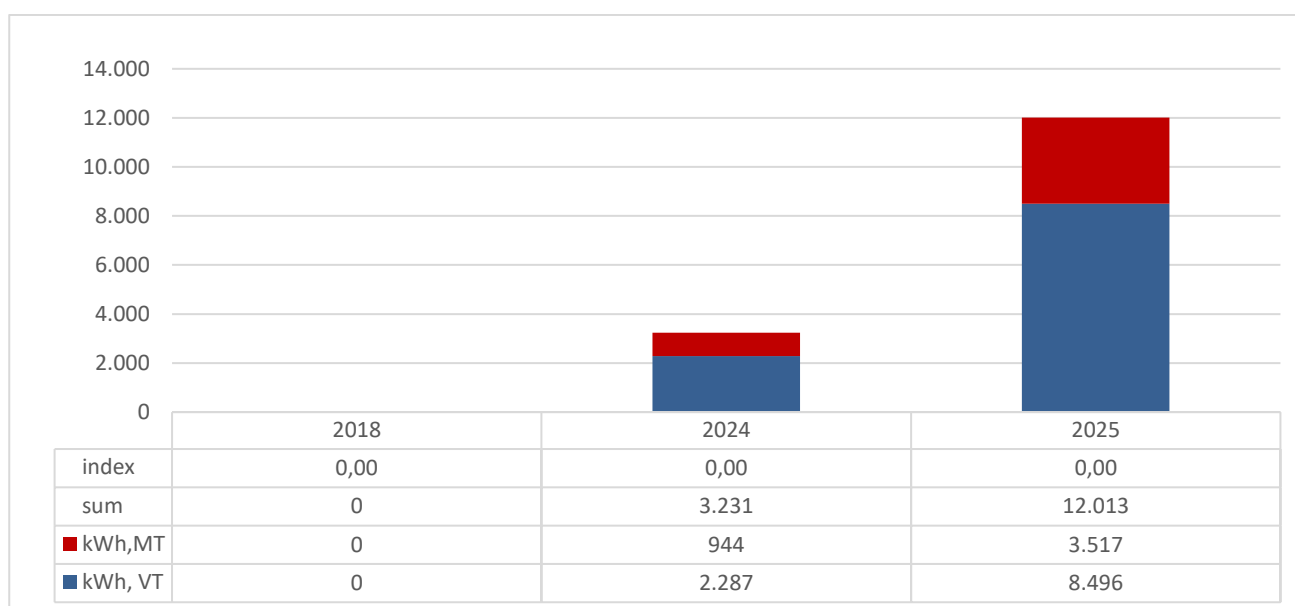
## 4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

Obravnavana stavba za svoje delovanje rabi kurilno olje (ELKO) in električno energijo. Topla sanitarna voda se pripravlja lokalno. 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

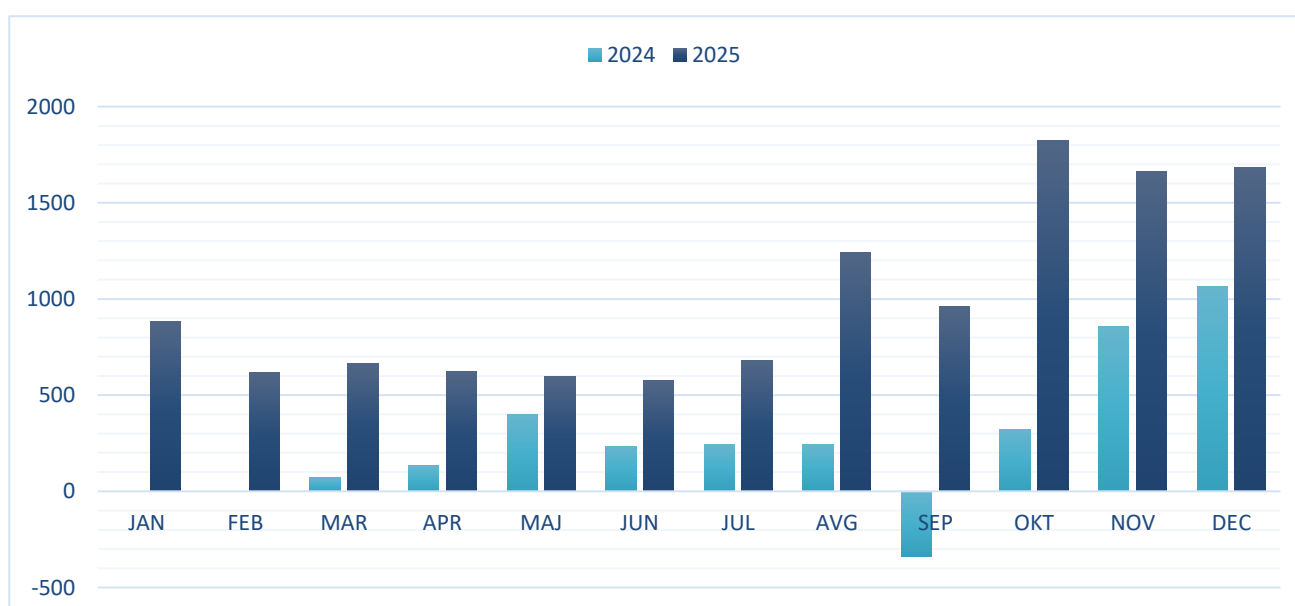
#### 4.1.1 Poraba električne energije

Na spodnjem grafikonu je prikazana mesečna poraba električne energije v letu 2024 in 2025 odkar je lastnik objekta Občina Medvode..



Grafikon 2: Letna poraba električne energije

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



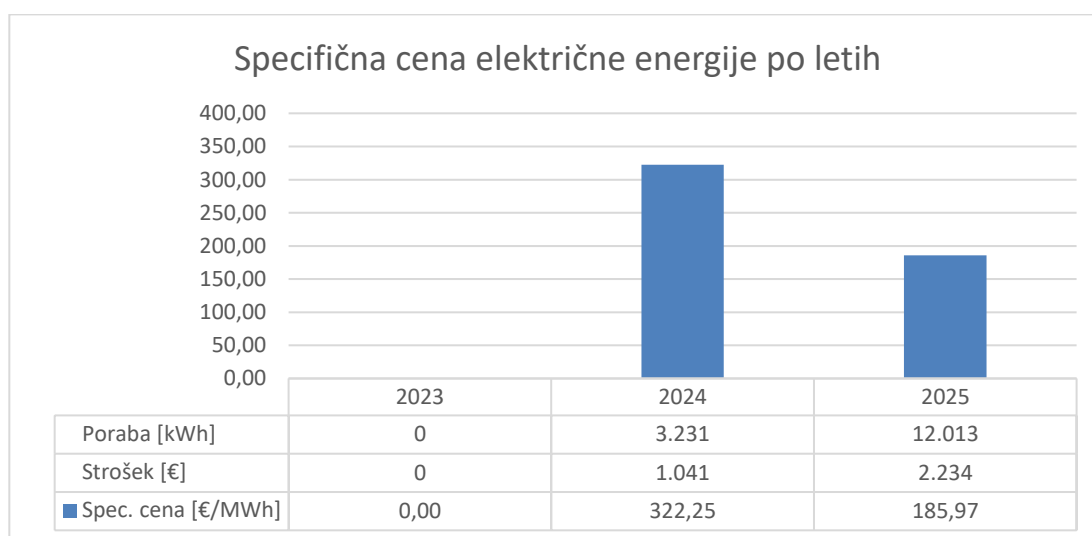
Grafikon 3: Mesečna poraba električne energije.

#### 4.1.2 Cena električne energije

Obravnavana stavba ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije s podjetjem ECE d. o. o., Vrunčeva 2a, 3000 Celje. Distributer električne energije je podjetje Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d. d., Ulica Mirka Vadnova 3A, 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 v letu 2024 odstopa zaradi neuporabe objekta.



Grafikon 4: Specifična cena električne energije po letih

## 4.2 Toplotna energija

### 4.2.1 Poraba toplotne energije

Obravnavana stavba se ogreva s toplovodnim kotlom, ki kot energent uporablja ekstra lahko kurilno olje (ELKO). Toplota se koristi za ogrevanje objekta. Podatkov o porabi energenta za stavbo ni na voljo, saj je Občina Medvode lastnik stavbe od začetka leta 2024. Na podlagi izkaza o energetskih lastnostih stavbe smo določili potrebno letno toploto za ogrevanje in sicer 71.676 kWh.

### 4.2.2 Cena toplotne energije

Obravnavana stavba nima sklenjene pogodbe o dobavi energenta za ogrevanje - ELKO.

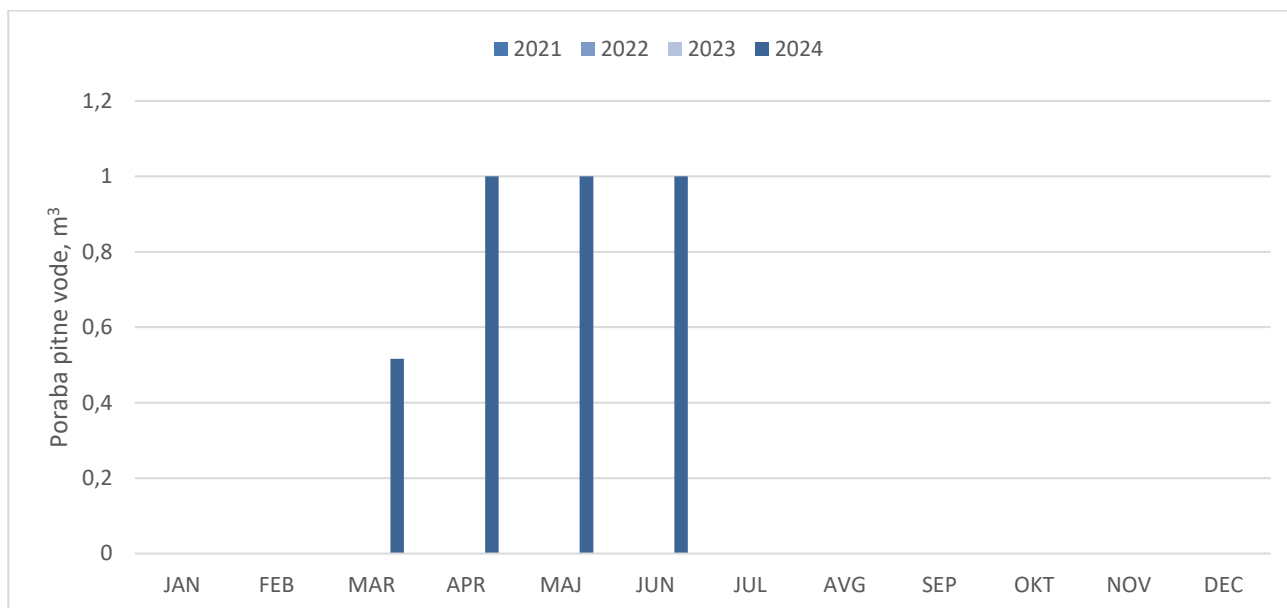
### 4.2.3 Specifična cena toplotne energije

Podatkov o stroških energenta za stavbo ni na voljo, saj je Občina Medvode lastnik stavbe od začetka leta 2024.

## 4.3 Voda

### 4.3.1 Poraba vode

Na spodnjem grafikonu je prikazana mesečna poraba vode v letu 2024 odkar je lastnik objekta Občina Medvode. V obdobju od marca do junija se je porabilo 4 m<sup>3</sup> pitne vode.



Grafikon 5: Letna poraba vode.

#### 4.3.2 Cena vode

Obraunavano stavbo z vodo 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: ECE d. o. o., Vrunčeva cesta 2a, 3000 Celje.
- Distributer električne energije: Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d. d., Ulica Mirka Vadnova 3A, 4000 Kranj.

Obravnavana stavba zaenkrat še nima sklenjene pogodbe o dobavi energenta za ogrevanje - ELKO.

## 4.5 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

### 4.5.1 Toplota za ogrevanje

Stavba se ogreva s toplovodnim kotlom preko kotlovnice v svoji stavbi, moč kurilne naprave je 34,9 kW. Oprema v kotlovnici je redno vzdrževana in servisirana in ne predstavlja težav s stališča zagotavljanja oskrbne s toplotno energijo.

### 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 izvedena s FLUO svetili. Zanesljivost delovanja razsvetljave ne predstavlja večjih težav. Zanesljivost z oskrbo energije je zelo visoka.

## 5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

### 5.1 Ogrevalni sistem

Obravnavana stavba se ogreva s kurilno napravo na ekstra lahko kurilno olje (ELKO), ki se nahaja v stavbi.. Naprava je nameščena na severnem delu objekta v pritličju. Za ogrevanje se uporablja kotel proizvajalca Ferroli, tip GN 03 Unit, nazivne toplotne moči 34,9 kW.



Slika: Kotel Ferroli, GN 03 Unit.

Radiatorski razvod je dvocevni in je izveden iz jeklenih cevi. Horizontalni razvod je speljan pod stropom pritličja. Posamezni radiatorji so na horizontalnih ogrevalni razvod priključeni preko dvižnih vodov. Radiatorji so pritrjeni s konzolami na steno. Radiatorji so pretežno nameščeni ob zunanjih stenah in pod okni. Odzračevanje radiatorjev je izvedeno na posameznih grelnih telesih oz. na najvišjem mestu razvodnih cevi. Predvsem v nadstropju pa je ogrevanje izvedeno preko konvektorjev.



Slika 15: Radiatorji na vhodu v objektu.

## 5.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo

Priprava sanitarne tople vode (STV) se izvaja lokalno s pomočjo električnega bojlerja. Uporablja se za potrebe sanitarij. Temperatura vode v bojlerju je pribl. 50 °C.



Slika 16: Lokalna priprava sanitarne tople vode.

## 5.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo

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

## 5.4 Elektroenergetski sistem in porabniki

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

Niskonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

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

Preglednica 13: Porabniki električne energije v objektu.

Porabniki	Moč [kW]
Kotlovnica	0,1
Razsvetljava	5,0
Hlajenje (Split klime)	2,3
<b>SKUPAJ</b>	<b>7,4</b>

## 6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

### 6.1 Ovoj stavbe

Zunanje stene stavbe so opečne. V pritličju so debeline 35 cm, medtem ko so v mansardi/nadstropju debeline 35 cm. Stene so zunaj in znotraj ometane in niso toplotno izolirane. Tla na terenu so v sestavi arimarno betonske plošče pod katero je nasutje. Vgrajena so lesena ona z dvoslojno zasteklitvijo brez zunanjih senčil. podstrešna okna so VELUX s senčili. Strešna kritina je bobrovec.



Slika 17: Južna fasada.



Slika 18: Severna fasada.



Slika 19: Zahodna fasada.



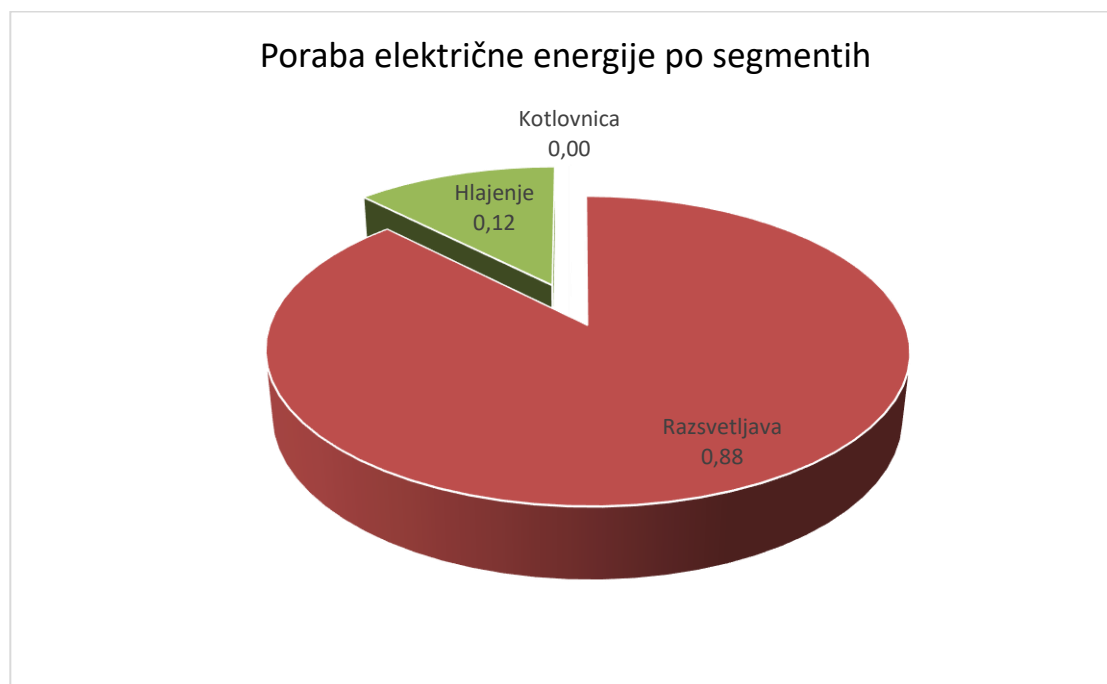
Slika 20: Vzhodna fasada.

### 6.2 Električni aparati

Večji električni porabniki so razsvetljava, split klima naprave in ostali manjši porabniki predvsem kotlovnica.

Preglednica 14: Električni porabniki po segmentih.

Porabniki	Moč [kW]	Poraba [kWh]
Kotlovnica	0,1	8
Razsvetljava	5,0	7.482
Hlajenje	2,3	1.053
<b>SKUPAJ</b>	<b>7,4</b>	<b>8.543</b>



Slika 21: Prikaz porabe električne energije po segmentih.

### 6.3 Razsvetljava

Vsa razsvetljava v stavbi tako v pritličju kot nadstropju predstavlja FLUO svetila, moči 58 W.

Preglednica 15: Povzetek popisa razsvetljave.

Tip sijalke	Moč sijalke [W]	Število sijalk	Skupna moč svetilk [W]
FLUO	2x58	43	4.988



**Slika 22: FLUO svetilke v pritličju.**



**Slika 23: FLUO svetilke v nadstropju.**



**Slika 24: Razsvetljava v pisarni.**

## 6.4 Prezračevanje in klimatizacija

Prezračevanje stavbe je naravno, z odpiranjem oken. Za potrebe hlajenja prostorov v poletnih mesecih so v objektu vgrajene 3 klimatske split enote.



Slika 25: Split klimatska enota

## 6.5 Razdelitev porabe energije

Preglednica 16: Razdelitev porabe energije.

Razdelitev porabe električne energije	Letna raba [kWh]	%	
Kotlovnica	8	0,1	
Razsvetljava	7.482	87,6	
Hlajenje	1.053	12,3	
<b>SKUPAJ</b>	<b>8.543</b>	<b>100,00</b>	
Razdelitev porabe toplotne energije	Letna raba [kWh]	%	
Ogrevanje – transmisijske izgube	31.839	76,31%	Skupaj bilanca izgub
Ogrevanje – prezračevalne izgube	9.882	23,69%	
Notranji toplotni dobitki	8.102	85,59%	Skupaj bilanca dobitkov
Dobitki sončnega sevanja	1.364	14,41%	
<b>SKUPAJ</b>	<b>32.256</b>		

## **7 OSKRBA Z ENERGIJO**

### **7.1 Električna energija**

Obravnavano stavbo z električno energijo oskrbuje:

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

### **7.2 Ogrevanje**

Obravnavana stavba zaenkrat še nima sklenjene pogodbe o dobavi energenta za ogrevanje - ELKO.

### **7.3 Voda**

Obravnavano stavbo z vodo oskrbuje:

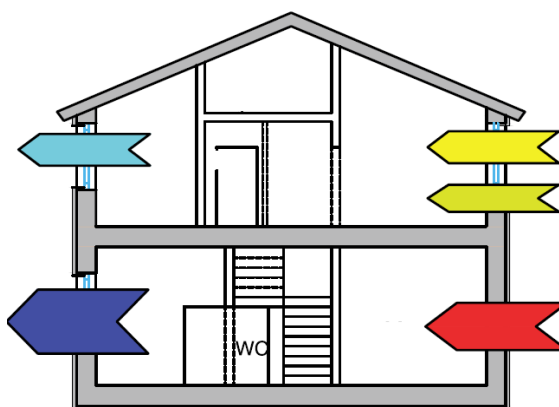
JP VOKA SNAGA, d. o. o.,  
Vodovodna cesta 90,  
1000 Ljubljana.

## 8 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

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

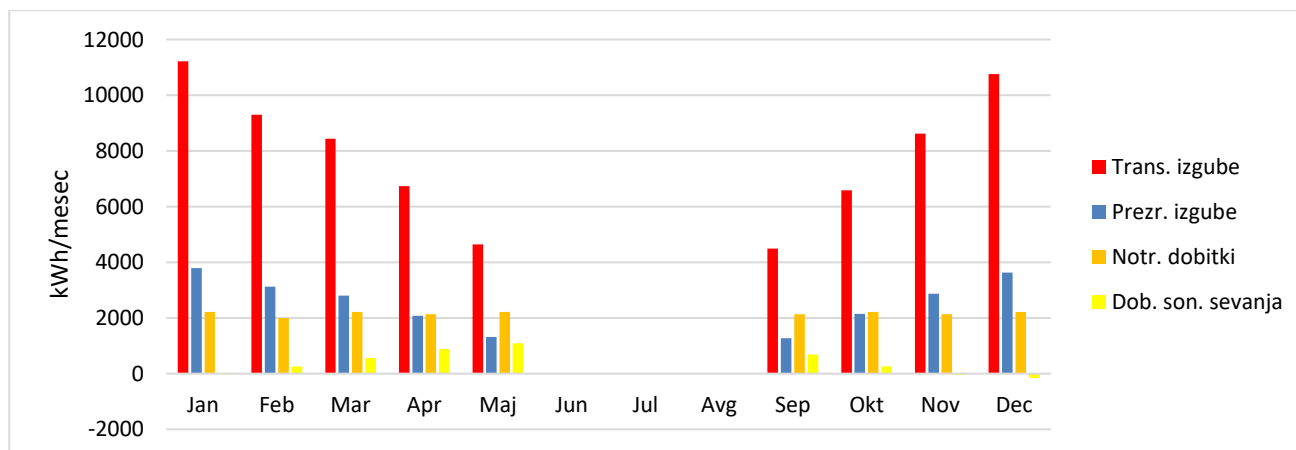
Toplotno prehodnost strukture stavbe opisuje pretok toplote skozi gradbeni element v  $W/m^2$  pri temperaturni razliki 1 kelvin (K) - enota  $W/(m^2K)$ . Višja kot je vrednost, nižji je toplotni upor, zaradi česar skozi element prehaja več toplote oz. energije.

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 26: Energetska bilanca stavbe.

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



Grafikon 6: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov.

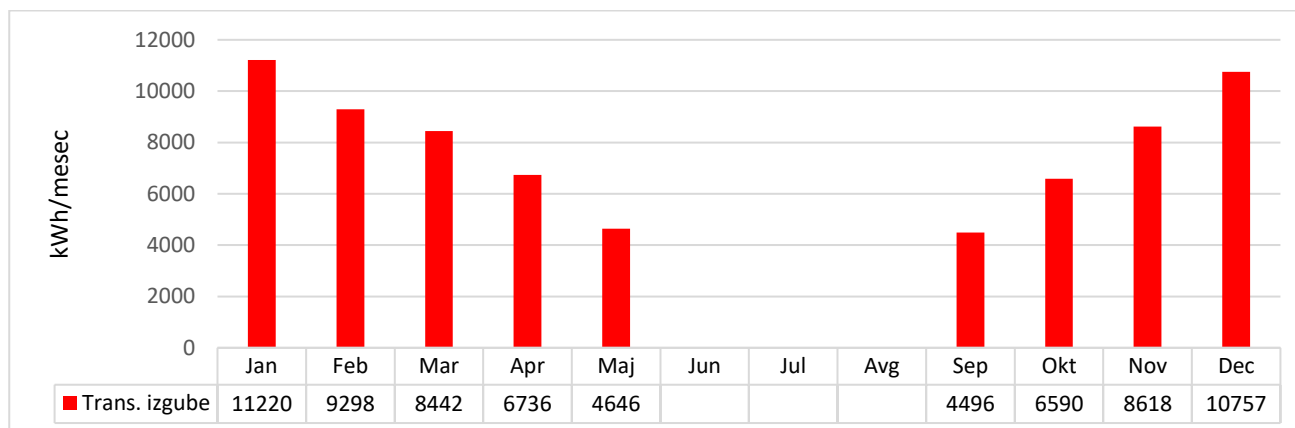
#### 8.1.1 Transmisijske izgube

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.

Transmisijske toplotne izgube predstavljajo 75,45 % celotnih toplotnih izgub.

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



**Grafikon 7. 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 zunanega ovoja. Izračunan količnik transmisijskih izgub je  $H_T = 686,9 \text{ W/K}$ .

**Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij objekta.**

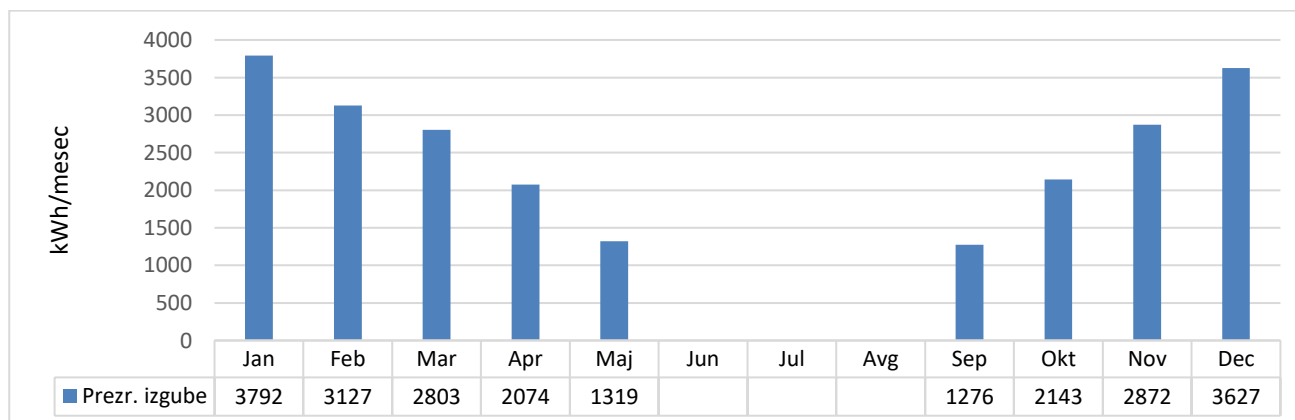
Naziv	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	H <sub>T</sub> =U*a*b [W/K]
Zunanja stena - pritličje S	59,2	0,732	43,3
Zunanja stena - pritličje J	59,2	0,732	43,3
Zunanja stena – V	68,1	0,732	49,8
Zunanja stena - Z	40,1	0,732	29,3
Zunanja stena - nadstropje S	27,5	1,310	36,0
Zunanja stena - nadstropje J	27	1,310	35,4
Streha V	176	0,786	138,3
Streha Z	176	0,786	138,3
Tla	293	0,433	127,0
Okna - J	4,5	1,7	7,7
Okna – V	14,4	1,7	24,5
Okna - Z	4,8	1,7	8,2
Okna - strešna	3,4	1,7	5,8

### 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, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1). Po pravilniku je treba, v času prisotnosti ljudi v prostorih, zagotoviti volumsko izmenjavo zraka najmanj 0,5 h<sup>-1</sup>. V času nezasedenosti prostorov je potrebno zagotoviti in vzdrževati izmenjavo zraka najmanj 0,2 h<sup>-1</sup>, za odstranitev emisij stavbe in preprečitev drugih škodljivosti (npr. pojav kondenzacije).

Prezračevalne toplotne izgube predstavljajo 24,55 % vseh toplotnih izgub. Izračunani koeficient prezračevalnih izgub je  $H_V = 221,6 \text{ W/K}$ .

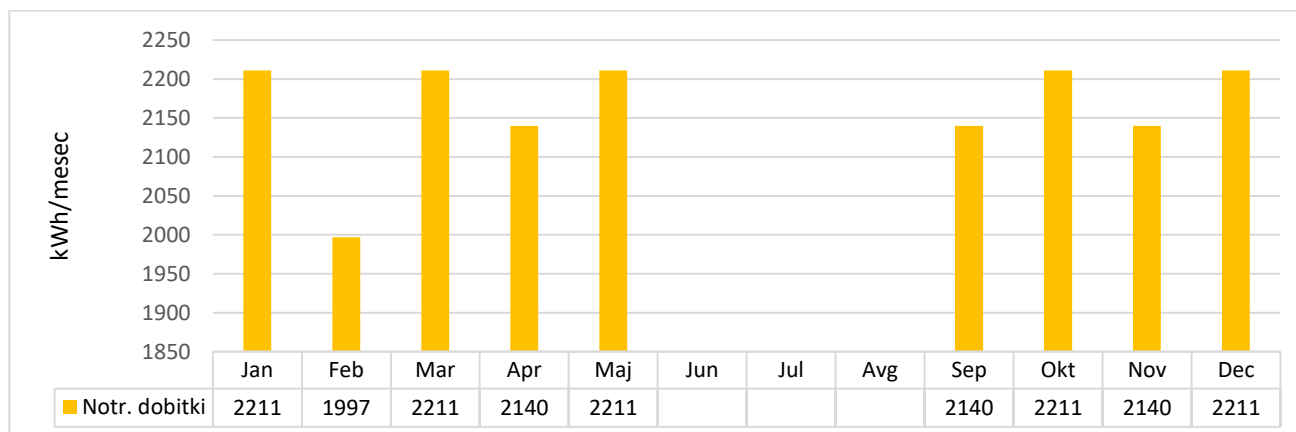


**Grafikon 8: Prezračevalne izgube.**

### 8.1.3 Toplotni dobitki

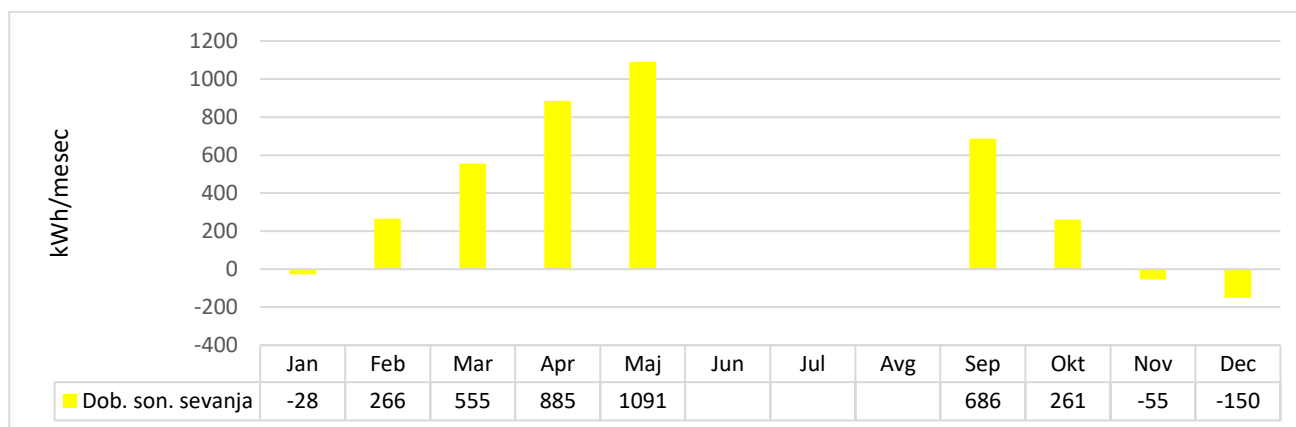
Toplotne dobitke delimo na notranje dobitke in dobitke zaradi sončnega obsevanja.

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 9: 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 10: 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.

Občina Medvode je postala lastnik in uporabnik stavbe v začetku leta 2024. Zaradi tega pri analizi ne operiramo z dolgoročnimi podatki o rabah in stroški energentov. Na podlagi izdelanega elaborata energijski lastnosti stavb smo izračunali rabo energije potrebno za ogrevanje stavb in sicer 70.853 kWh. Energijsko število za ogrevanje znaša 134,70 kWh/m<sup>2</sup>.

### 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 pohištva z večslojno zasteklitvijo in ustreznimi okvirji.

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

Preglednica 18: Toplotne prehodnosti konstrukcij pred izvedbo ukrepov in primerjava z zahtevami PURES.

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
<b>Vertikalne površine</b>				
Zunanja stena - pritličje S	zunanja stena	0,725	0,18	NE
Zunanja stena - pritličje J	zunanja stena	0,725	0,18	NE
Zunanja stena - V	zunanja stena	0,725	0,18	NE
Zunanja stena - Z	zunanja stena	0,725	0,18	NE
Zunanja stena - nadstropje S	zunanja stena	1,290	0,18	NE
Zunanja stena - nadstropje J	zunanja stena	1,290	0,18	NE
Zunanja stena - pritličje S	zunanja stena	0,725	0,18	NE
Stena proti hiši	Stene, ki temeljijo na ogrevane sosednje stavbe	0,572	0,18	NE
<b>Horizontalne površine</b>				
Tla na terenu	tla na terenu	0,433	0,35	NE
Poševna streha	poševna streha	0,774	0,15	NE
<b>Okna, vrata</b>				
Okna - J	okna	1,7	1,00	NE
Okna - V	okna	1,7	1,00	NE
Okna - Z	okna	1,7	1,00	NE
Okna - strešna	okna	1,7	1,00	NE

#### Sanacija fasade

Glede na obstoječe stanje je razvidno, da zunanji zidovi niso toplotno izolirani. Na obstoječ zid je potrebno namestiti toplotno izolacijo minimalne debeline 16 cm v pritličju in minimalno 18 cm v nadstropju in ustreznega požarnega razreda.

### Sanacija strehe

Poševna streha nima nameščene toplotne izolacije. V skladu z zahtevami PURES je potrebno namestiti minimalno 22 cm toplotne izolacije ustreznega požarnega razreda.

### Toplotna izolacija tal

Tla niso izolirana in jih je potrebno izolirati v debelini najmanj 10 cm.

### Stavbno pohištvo

Trenutno so vgrajena lesena dvoslojna termoizolacijska okna s skupno toplotno prevodnostjo pribl. 1,7 W/m<sup>2</sup>K, medtem ko so na podstrešju vgrajena lesena strešna okna. Priporoča se zamenjava vsega stavbnega pohištva, toplotne prehodnosti  $U_w \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>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 zapisane so vrednosti, ki bi jih konstrukcije teoretično dosegale, če bi bili ukrepi izvedeni.

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: 2022 Učinkovita raba energije.

**Preglednica 19: Toplotne prehodnosti konstrukcij po izvedbi ukrepov in primerjava z zahtevami PURES.**

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
Oznaka elementa	Element	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Ustreznost
<b>Vertikalne površine</b>				
Zunanja stena - PR J	zunanja stena	0,174	0,18	DA
Zunanja stena - 1.NAD J	zunanja stena	0,176	0,18	DA
Zunanja stena - PR S	zunanja stena	0,174	0,18	DA
Zunanja stena - 1.NAD S	zunanja stena	0,176	0,18	DA
Zunanja stena - PR V	zunanja stena	0,174	0,18	DA
Zunanja stena - 1.NAD V	zunanja stena	0,176	0,18	DA
Zunanja stena - PR Z	zunanja stena	0,174	0,18	DA
Zunanja stena - 1.NAD Z	zunanja stena	0,176	0,18	DA
<b>Horizontalne površine</b>				
Tla na terenu	tla na terenu	0,190	0,35	DA
Poševna streha	poševna streha	0,144	0,15	DA
Strop proti neogrev. prostoru	strop proti neogrev. prostoru	0,144	0,15	DA
<b>Okna, vrata</b>				
Okna J	okna	0,95	1,00	DA
Okna S	okna	0,95	1,00	DA
Okna V	okna	0,95	1,00	DA
Okna Z	okna	0,95	1,00	DA
Okna Z	okna	0,95	1,00	DA
Strešna okna V	okna	0,95	1,40	DA
Strešna okna Z	okna	0,95	1,40	DA
Vrata J	vrata	1,30	1,60	DA

Konstrukcija		Toplotna prehodnost		
Vrata V	vrata	1,30	1,60	DA

## 9.2 Toplota za ogrevanje

Povprečna letna poraba toplote za ogrevanje znaša 32.256 kWh. Ogrevana površina znaša 526 m<sup>2</sup>. Izračunano energijsko število je 61,3 kWh/m<sup>2</sup>. Cilj znižanja rabe toplotne energije je ciljna vrednost pod 25 kWh/m<sup>2</sup> letno za celotni objekt.

Izgube skozi ovoj stavbe predstavljajo 76,89 % vseh izgub toplote. Ostale izgube toplote v višini 23,11 % pa predstavljajo prezračevalne izgube.

## 9.3 Pregled rabe električne energije

Izračunana poraba električne energije za delovanje je 12.013 kWh letno ali približno 1.001 kWh električne energije mesečno. Pri izračunu smo upoštevali rabo električne energije za razsvetljavo, hlajenje (split naprave) in kotlovnico.

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.

### 9.3.1 Sanacija razsvetljave

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

V obravnavani stavbi so nameščene FLUO svetila, ki so energetska ne-účinkovita. Predvidi se prenova razsvetljave predlagamo izvedbo le te v LED tehniki, ki je z vidika energetske učinkovitosti najbolj optimalna.

## 9.4 Voda

### 9.4.1 Pitna 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. Potencialov za varčevanje s hladno vodo ni.

## 10 ORGANIZACIJSKI UKREPI

### 10.1 Ozaveščanje uporabnikov

Stavba potrebuje izbrano osebo ali organizacijo, ki bo zadolžena za URE v stavbi ter implementacijo organizacijskih in ozaveščevalnih ukrepov. Brez večjih investicijskih vlaganj lahko s pravilno ozaveščenostjo uporabnikov zmanjšamo porabo končne energije celo do 10 %. Uporabnike stavbe je potrebno redno osveščati o učinkoviti rabi energije, jih izobraziti o pravilnem ravnanju z razsvetljavo, pravilnem načinu prezračevanja, uporabi senčil, idr.

## 11 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

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

Prihranki energije in stroškov so preračunani glede na simulirane vrednosti porabe energije v primeru uporabe celotnega objekta.

#### 11.1.1 Vgradnja sistema 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 bi dosegli prihranek toplotne energije v višini 645 kWh oziroma 59 € letno. Investicija je ocenjena na 4.000 €, ocenjena vračilna doba je 67,49 let.

#### 11.1.2 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 zunanjega 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.

##### Toplotna izolacija fasade

Zunanji zidovi stavbe niso ustrezno izolirani in jih je pri prenovi potrebno dodatno toplotno izolirati. Z izvedbo ukrepov dodatne toplotne izolacije fasade, kot je opisano v poglavju 10.1, bi dosegli prihranek toplotne energije v višini 7.584 kWh oziroma 697 € letno. Investicija je ocenjena na 55.000 €, ocenjena vračilna doba je 78,93 let.

##### Toplotna izolacija strehe/stropa

Z izvedbo ukrepa dodatne toplotne izolacije strehe in stropa proti neogrevanemu podstrešju bi dosegli skupni letni prihranek toplotne energije v višini 9.258 kWh, kar znaša 851 € letno. Ocena investicije ukrepa znaša 32.000 €, enostavna vračilna doba je v tem primeru 37,62 let.

##### Zamenjava stavbnega pohištva

Z zamenjavo vseh ocenjeno neustreznih oken bi dosegli 428 kWh prihranka pri toplotni energiji, kar bi prineslo 26 € prihranka. Strošek izvedbe ukrepa je ocenjen na 6.000 €, vračilna doba znaša 152,66 let.

##### Toplotna izolacija tal

S toplotno izolacijo tal bi dosegli 2.749 kWh prihranka pri toplotni energiji, kar bi prineslo 253 € prihranka. Strošek izvedbe ukrepa je ocenjen na 23.500 €, vračilna doba znaša 93,03 let.

#### 11.1.3 Vgradnja prezračevalnega sistema

Z vgradnjo prezračevalnega sistema bi dosegli letni prihranek toplotne energije v višini 9.725 kWh oziroma 551 €. Ocena investicije ukrepa znaša 9.000 €, enostavna vračilna doba je v tem primeru 20,42 let.

#### **11.1.4 Vgradnja toplotne črpalke**

Z vgradnjo toplotne črpalke, ki izkorišča toplotno energijo zunanjega zraka, bi za ogrevanje stavbe prihranili 5.806 kWh toplotne energije, vendar bi se povečala poraba električne energije za 9.446 kWh, tako bi znašal skupni prihranek 2.476 € letno. Strošek investicije je ocenjen na 10.000 € z enostavno vračilno dobo 4,04 let.

#### **11.1.5 Postavitev sončne elektrarne**

S postavitvijo sončne elektrarne bi zadostili pogojem za doseganje obnovljive energije na objektu, kar bi dosegli s postavitvijo 5,3 kW sončne elektrarne, ki bi letno proizvedla 6.206 kWh električne energije. Prihranek stroškov električne energije bi znašal 320 € letno. Strošek investicije je ocenjen na 6.000 € z enostavno vračilno dobo 18,73 let.

## 12 VIRI IN LITERATURA

- Energetski zakon (Ur.l. RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP in 44/22 – ZOTDS).
- Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ljubljana, 2007.
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 70/22).
- 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 energetskih 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 energetske prenove javnih stavb (Republika Slovenija, MZI), september 2020, različica 1.02.
- Energetska učinkovitost naprav in sistemov, ZRMK, 2012.
- Vrste stavb in sistemov, ZRMK, 2012.

**13 PRILOGE**

<b>Priloga 1</b>	<b>Osnovni podatki o stavbi</b>
<b>Priloga 2</b>	<b>Pregled možnih ukrepov zmanjšanja stroškov za energijo</b>
Priloga 2.1	Organizacijski ukrepi
Priloga 2.2	Investicijski ukrepi
<b>Priloga 3</b>	<b>Grobi opis sklopov sanacije zunanjega ovoja</b>

## PRILOGA 1: Osnovni podatki o stavbi

TIP	PODATEK
Objekt:	Režijski obrat
Naslov:	Cesta komandanta Staneta 37a
Pošta:	1215 Medvode
Kontakt:	obcina@medvode.si
Telefon:	01 361 95 10

### Obratovalne ure:

DAN	OD	DO
Ponedeljek:	6.30	16.30
Torek:	6.30	16.30
Sreda:	6.30	16.30
Četrtek:	6.30	16.30
Petek:	6.30	16.30
Sobota:	zaprto	
Nedelja:	zaprto	

### Podatki o objektu:

leto izgradnje	1855
število etaž	2
višina nadstropja	3,0 m
najvišja višina objekta (obstoječe)	9,2 m
tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	142 m <sup>2</sup>
kvadratura neto	281,7 m <sup>2</sup>
prostornina bruto	1492 m <sup>3</sup>
prostornina neto	1343 m <sup>3</sup>
površina toplotnega ovoja	678 m <sup>2</sup>
površina fasade	281 m <sup>2</sup>
površina strehe	351 m <sup>2</sup>
površina zunanjega stavbnega pohištva	42 m <sup>2</sup>
konstrukcija	opeka
debelina sten	35-70 cm
debelina izolacije	0 cm
stavbno pohištvo	leseno

## Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje

### OGREVALNI SISTEM

	PODATEK
<b>Način ogrevanja:</b>	centralno
<b>Tip KOTEL:</b>	Ferrolti, GN 03 UNIT
<b>Leto izdelave:</b>	n.p.
<b>Nazivna moč:</b>	1x 34,9 kW
<b>Št. ogrevalnih zank:</b>	1
<b>Regulacija</b>	kotlovska
<b>Radiatorji:</b>	panelni
<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>Št. hranilnikov:</b>	1
<b>Velikost hranilnika:</b>	5 litrov
<b>Temperatura vode</b>	50 – 55 °C
<b>Daljinski nadzor</b>	ne
<b>Cirkulacijska črpalka:</b>	ne
<b>Potrošnik:</b>	sanitarije

## PRILOGA 2: Pregled možnih ukrepov zmanjšanja stroškov za energijo

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [€]	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
<b>Investicijski ukrepi</b>							
1	Vgradnja sistema CNS	645	0	59	0	4.0000	67,49
2	Toplotna izolacija fasade	7.584	0	697	0	55.000	78,93
3	Toplotna izolacija strehe/stropa	9.258	0	851	0	32.000	37,62
4	Toplotna izolacija tal	2.749		253	0	23.500	93,03
5	Zamenjava stavbnega pohištva	428	0	39	0	6.000	152,66
6	Vgradnja prezračevalnega sistema	6.725	-1.300	618	-177	9.000	20,42
7	Vgradnja termostatskih ventilov	1.016	0	93	0	4.500	48,20
8	Zamenjava razsvetljave	0	5.537	0	755	3.500	4,64
9	Vgradnja toplotne črpalke	5.806	-9.446	2.964	-487	10.000	4,04
10	Namestitev sončne elektrarne	0	6.206	0	320	6.000	7,09

Scenarij 1: Izvedba vseh naštetih ukrepov – investicijski ukrepi 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	2.762,29	kWh	22,99%
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	28.126,82	kWh	87,20%
letni prihranek vode	0	m <sup>3</sup>	0
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	10.888,49	kg	93,64%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.106,15	€	86,68%
skupni znesek potrebnih investicij	153.500,00	€	
povprečni vračilni rok	49,42	let	

## PRILOGA 2.2: Investicijski ukrepi

### 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.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

645	kWh
-----	-----

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

59	€
----	---

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

/	kWh
---	-----

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

/	€
---	---

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

59	€
----	---

\*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	4.000,0	4.000,0
Skupaj:					<b>4.000,0 €</b>

Vračilna doba:

67,49 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: Energetska sanacija zunanje ovoja stavbe (investicijski ukrepi 2,3,4,5)

<p>OPIS:</p> <p>V sklop celovite energetske prenove je predvidena toplotna izolacija fasade, strehe, zamenjava stavbnega pohištva in toplotne izolacije tal.</p> <p>Ukrep je preračunan glede na predlagan scenarij v poglavju 12.1.2. Z izvedbo ukrepov elementi zadostujejo zahtevam PURES.</p> <p>Natančnejši popis cen in sklopov se nahaja v prilogi 4.</p>
--

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:	20.019	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:	1.839	€
Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:	/	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:	/	€
Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:	1.839	€

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Toplotna izolacija fasade	kpl	953	57,71	55.000,00
2	Toplotna izolacija strehe	m <sup>2</sup>	352	90,91	32.000,00
3	Toplotna izolacija tal	m <sup>2</sup>	293	80,20	23.500,00
4	Zamenjava stavbnega pohištva	m <sup>2</sup>	14,3	419,58	6.000,00
Skupaj:					<b>116.500 €</b>

Vračilna doba: 9 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

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

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJA	SREDNJE
---------	---------

## Naziv ukrepa: Vgradnja prezračevalnega sistema

### OPIS:

Ukrep zajema vgradnjo lokalnega prezračevalnega sistema po posameznih prostorih. Tovrstni sistemi ponujajo energijsko učinkovito prezračevanje in ponujajo zmanjšanje toplotnih izgub prezračevanja zaradi rekuperacije toplote z izmenjevalcem toplote. Prav tako uravnavajo vlago in nastavljiva izmenjava zraka ustvarja individualno prilagojeno mikroklimo.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

6.725 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

618 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

-1.300 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

-177 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

551 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Vgradnja prezračevalnega sistema	kpl	1	9.000	9.000
Skupaj:					<b>9.000 €</b>

Vračilna doba:

16,34 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: Sanacija razsvetljave

### OPIS:

Razsvetljava je v večini prostorov izvedena s fluorescentnimi cevnimi sijalkami in kompaktnimi fluorescenčnimi (CFL) žarnicami. Predlagamo zamenjavo vseh obstoječih sijalk z varčnejšimi LED sijalkami, ki pri nekajkrat manjši moči dosežejo enako svetilnost. Ocena investicije je oblikovana na osnovi popisa in cenika LED razsvetljave, potrebnih inštalaterskih del in drugega materiala.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

/	kWh
/	€
5.537	kWh
755	€
755	€

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

Specifikacija stroškov: material, storitev					
poz	delitev po postavkah	enota	kol	cena (€)	Investicija (€ brez DDV)
1	Zamenjava obstoječih sijalk z varčnejšimi LED sijalkami	kom	43	81,4	3.500
Skupaj:					<b>3.500 €</b>

Vračilna doba:

4,64 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 toplotne črpalke

**OPIS:**

V ukrep sanacije kotlovnice je predvidena montaža toplotne črpalke zrak/voda z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo, navezavo do kotlovnice za ogrevanje in priklop na CNS. Predvidi se tudi zalogovnik toplote.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje:

5.806 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:

2.964 €

Predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije:

-9.446 kWh

Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe električne energije:

-487 €

Predpostavljeno skupno zmanjšanje stroška energije:

2.476 €

\*v zgornji preglednici so navedene letne vrednosti

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

Vračilna doba:

4,04 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 – 3

3 – 6

6 – 12

12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

SREDNJA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJE

### PRILOGA 3: Grobi opis sklopov sanacije zunanjega ovoja

	Sklop	Predvideni ukrepi	Količina	Vrednost ukrepov (brez DDV)	Opomba
Fasada					
1	Toplotna izolacija fasade	Namestitev toplotne izolacije v minimalni debelini 14cm (pritličje) in 16 cm(nadstropje) na zunanje stene.	953,20 m <sup>2</sup>	55.000 €	
Streha/strop					
2	Toplotna izolacija strehe	Namestitev toplotne izolacije v minimalni debelini 22 cm.	352 m <sup>2</sup>	32.000 €	
Stavbno pohištvo					
3	Zamenjava stavbnega pohištva	Predvidena je zamenjava neustreznega stavbnega pohištva. Priporoča se zamenjava strešnih oken in kopelit stekla z novim stavbnim pohištvom, toplotne prehodnosti $U_w \leq 1,1$ W/m <sup>2</sup> K (strešna) oz. $U_w \leq 1,0$ W/m <sup>2</sup> K (stopnišče).	14,28 m <sup>2</sup>	6.000,0 €	
Tla					
4	Toplotna izolacija tal	Predvidena je toplotna izolacija tal v debelini 10 cm.	293 m <sup>2</sup>	23.500	
<b>SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA</b>				<b>116.500,00 €</b>	