

## KONČNO POROČILO

# RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED ZA OBJEKT ZDRAVSTVENI DOM RADEČE



**Oktober 2021**

## PODATKI O ENERGETSKEM PREGLEDU

Naslov pregleda	Razširjeni energetski pregled za objekt Zdravstveni dom Radeče
-----------------	--

## PODATKI O IZVAJALCU ENERGETSKEGA PREGLEDA

Naziv izvajalca	Energo - Jug d.o.o.
Vodja projekta	Dušan Jug
Naslov	Ponkvice 8, 3232 Ponikva
Telefon	051 393 307
e- naslov	info@dusanjug.si

## SPLOŠNI PODATKI O NAROČNIKU ENERGETSKEGA PREGLEDA

Ime organizacije	Občina Radeče
Naslov	Ulica Milana Majcna 1 1433 Radeče
Telefon	03 703 32 00
E - naslov	info@radece.si
Davčna številka	50643720
Matična številka	5874491000
Kontaktna oseba	Tomaž Režun, župan

## KAZALO

<b>0</b>	<b>SPLOŠNO.....</b>	<b>8</b>
0.1	Struktura porabe in stroškov za energijo in vodo.....	8
0.2	Možni ukrepi in potrebna vlaganja.....	9
0.3	Scenariji ukrepov URE.....	10
<b>1</b>	<b>NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>12</b>
2.1	Opis dejavnosti v objektu.....	13
2.2	Prostorska razporeditev objekta z označeno namembnostjo.....	13
2.3	Skupna poraba energije in stroški.....	14
2.3.1	Poraba energentov v letih 2018 do 2020.....	14
2.3.2	Povprečna poraba energentov za referenčno obdobje 2018 do 2020.....	15
2.3.3	Referenčno obdobje za analize rabe energije in normalizacija rabe.....	16
2.4	Stanje toplotnega ugodja.....	16
<b>3</b>	<b>SHEMA UPRAVLJANJA OBJEKTA ZD RADEČE.....</b>	<b>19</b>
3.1	Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabniki, najemniki, upravniki stavbe.....	19
3.2	Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov.....	19
3.3	Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE.....	19
3.4	Potek nadzora nad rabo energije in stroški.....	19
3.5	Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih.....	19
3.6	Raven promoviranja URE.....	19
<b>4</b>	<b>OSKRBA IN RABA ENERGIJE.....</b>	<b>21</b>
4.1	Toplota.....	21
4.1.1	Poraba toplote po letih.....	21
4.1.2	Mesečna poraba toplote - analizirana leta.....	22
4.1.3	Strošek toplotne energije.....	22
4.2	Električna energija.....	24
4.2.1	Poraba električne energije po letih.....	24
4.2.2	Mesečna poraba električne energije - analizirana leta.....	24
4.2.3	Strošek električne energije.....	25
4.3	Voda.....	26
4.3.1	Poraba vode po letih.....	26
4.3.2	Mesečna poraba vode - analizirana leta.....	26
4.3.3	Strošek porabe vode.....	27

4.4	Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov.....	27
4.5	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme.....	27
<b>5</b>	<b>PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE.....</b>	<b>28</b>
5.1	Ogrevalni sistem.....	28
5.1.1	Toplotna podpostaja.....	28
5.1.2	Distribucija toplote.....	29
5.2	Sistem za oskrbo s toplo vodo.....	29
5.3	Sistem za oskrbo s hladno vodo.....	29
5.4	Elektroenergetski sistem in porabniki.....	29
<b>6</b>	<b>PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE.....</b>	<b>31</b>
6.1	Ovoj zgradbe.....	31
6.2	Električni porabniki.....	31
6.2.1	Razsvetljava.....	31
6.2.2	Kuhinjski porabniki.....	33
6.2.3	Ostali električni porabniki.....	33
6.3	Prezračevanje, klimatizacija in ogrevanje.....	35
<b>7</b>	<b>OSKRBA Z ENERGIJO.....</b>	<b>37</b>
7.1	Revizija pogodb o dobavi energije.....	37
7.2	Splošni pregled možnih ukrepov za URE v javnih objektih.....	37
7.3	Hladna sanitarna voda.....	38
7.4	Topla voda.....	38
<b>8</b>	<b>ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V ZGRADBAH.....</b>	<b>39</b>
8.1	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe.....	39
8.1.1	Izračun glede na dejansko rabo.....	40
8.1.2	Transmisijske izgube.....	40
8.1.3	Prezračevalne izgube.....	40
8.1.4	Toplotni dobitki.....	41
<b>9</b>	<b>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV.....</b>	<b>42</b>
9.1	Ovoj stavbe.....	42
9.2	Energetski monitoring – aktivno spremljanje porabe.....	43
9.3	Električna energija.....	44
9.4	Razsvetljava.....	44

<b>10 ORGANIZACIJSKI UKREPI.....</b>	<b>46</b>
10.1 Osveščanje, izobraževanje in informiranje.....	46
10.2 Prihranki zaradi organizacijskih ukrepov in energetskega monitoringa.....	46
<b>11 INVESTICIJSKI UKREPI.....</b>	<b>47</b>
11.1 Investicijski ukrepi.....	49
<b>12 SCENARIJ ENERGETSKE PRENOVE.....</b>	<b>52</b>
12.1 Izbrani scenarij 2 glede na zahteve PURES 2010.....	53
<b>13 PRIPOROČILA ZA PRIHODNJE METODE MERJENJA IN PREVERJANJA ZA UKREPE, KI SE PREDLAGAJO ZA PRIHRANEK ENERGIJE.....</b>	<b>55</b>
<b>14 VIRI IN LITERATURA.....</b>	<b>56</b>
<b>15 PRILOGA.....</b>	<b>57</b>

## SEZNAM TABEL

Tabela 1: Raba energije - dejansko stanje.....	8
Tabela 2: Organizacijski ukrepi.....	9
Tabela 3: Investicijski ukrepi.....	10
Tabela 4: Celovita energetska sanacija (vsi ukrepi).....	10
Tabela 5: Podatki o lokaciji objekta.....	12
Tabela 6: Pregled povprečne letne porabe energentov in vode, stroški in emisije CO <sub>2</sub> med leti 2018 in 2020.....	14
Tabela 7: Poraba energentov v letih 2018 – 2020.....	15
Tabela 8: Specifična raba energentov glede na površino.....	15
Tabela 9: Vrsta in moč razsvetljave.....	32
Tabela 10: Električni porabniki v kuhinji.....	33
Tabela 11: Ostali porabniki električne energije.....	34
Tabela 12: Porabniki električne energije za potrebe prezračevanja.....	35
Tabela 13: Porabniki električne energije za potrebe distribucije toplote.....	36
Tabela 14: Porabniki električne energije za potrebe priprave TSV.....	36
Tabela 15: Porabniki električne energije za hlajenje prostorov.....	36
Tabela 16: Karakteristični gradbeni parametri celotne zgradbe.....	39
Tabela 17: Podatki vhodnih podatkov za celotno zgradbo.....	40
Tabela 18: Raba energije normirano na temperaturni primanjkljaj.....	45
Tabela 19: Organizacijski ukrep.....	46
Tabela 20: Investicijski ukrepi.....	47
Tabela 21: Ukrepi do 6 let – scenarij 1.....	52
Tabela 22: Celovita energetska sanacija (vsi ukrepi) – scenarij 2.....	52
Tabela 23: Izbrani scenarij- izpolnjevanje zahtev PURES 2010.....	53
Tabela 24: Izbrani scenarij- izpolnjevanje zahtev PURES 2010- nadaljevanje.....	54

## SEZNAM SLIK

Slika 1: Lokacija ZD Radeče.....	13
Slika 2: Posnetek razdelilnika ogrevalne vode v toplotni postaji.....	28

Slika 3: Energetska bilanca stavbe..... 39

## SEZNAM GRAFIKONOV

Grafikon 1: Povprečni delež stroškov za energente v letih med 2018 in 2020..... 14  
Grafikon 2: Povprečni delež emisij CO<sub>2</sub> od leta 2018 do 2020..... 15  
Grafikon 3: Raba toplote in temperaturni primanjkljaj v analiziranih letih..... 16  
Grafikon 4: Vpliv temperature in relativne vlažnosti zraka na bivalno ugodje..... 17  
Grafikon 5: Področje ugodja v odvisnosti od aktivnosti oziroma vrste dela..... 18  
Grafikon 6: Poraba toplotne energije v obdobju 2018 – 2020..... 22  
Grafikon 7 : Poraba daljinske toplote za ogrevanje in temperaturni primanjkljaj po mesecih..... 22  
Grafikon 8: Strošek toplotne energije po letih..... 23  
Grafikon 9: Poraba električne energije v obdobju 2018 – 2020..... 24  
Grafikon 10: Mesečna poraba električne energije v obdobju 2018 – 2020..... 25  
Grafikon 11: Strošek električne energije v letih 2018 - 2020..... 25  
Grafikon 12: Poraba vode v obdobju 2018 - 2020..... 26  
Grafikon 13: Mesečna poraba vode v obdobju 2018 – 2020..... 26  
Grafikon 14: Cena porabe vode v letih 2018 – 2020..... 27

## SEZNAM OKRAJŠAV

EE – električna energija

TE – toplotna energija

TSV – topla sanitarna voda

Q<sub>f,h</sub> – dovedena energija za ogrevanje

Q<sub>f,w</sub> – dovedena energija za pripravo tople vode

Q<sub>f</sub> – dovedena energija za delovanje stavbe

Q<sub>NH</sub> – potrebna toplota za ogrevanje

A<sub>u</sub> - uporabna površina

U – toplotna prehodnost konstrukcijskega elementa [W/m<sup>2</sup>K]

## 0. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

### 1 Splošno

Energija predstavlja v večini ustanov enega od pomembnejših obvladljivih stroškov. Za zmanjševanje porabe energije in s tem stroškov za energijo obstaja veliko možnosti. Doseženi prihranki neposredno povečajo dobiček ustanove, poleg tega pa zmanjšanje rabe energije pomeni tudi občutne koristi za okolje.

Energetski pregled je osnova za program učinkovite rabe energije v ustanovah, saj vsebuje predloge možnih ukrepov z določenimi prioriteta, ki vodstvu ustanove nudijo napotke za organizacijske spremembe in kvalitetne investicijske odločitve. Pregled vsebuje natančne izračune energijskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za učinkovito rabo energije.

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

V spodnji preglednici je prikazana povprečna raba energije in stroškov za energente za analizirana leta 2018 do 2020 in količina CO<sub>2</sub>, ki je nastala pri porabi energentov. Poleg tega je zapisana vrednost specifičnega stroška toplotne in električne energije. Poraba toplotne in električne energije je prikazana v enoti kWh, poraba vode je prikazana z enoto m<sup>3</sup>.

Tabela 1: Raba energije - dejansko stanje

	Vrednost	Enote
TE za ogrevanje	189.801	kWh
TE za TSV	27.899	kWh
<b>TE skupaj</b>	<b>217.700</b>	<b>kWh</b>
EE (TSV)		kWh
<b>EE (skupaj)</b>	<b>80.486</b>	<b>kWh</b>
CO <sub>2</sub> ogrevanje + TSV	69.664	kg
CO <sub>2</sub> raba elektrike	42.658	
<b>CO<sub>2</sub> skupaj</b>	<b>112.322</b>	<b>kg</b>
Povprečni strošek TE za ogrevanje in pripravo TSV (v ref. obdobju)	12.256	€
Povprečni strošek EE za OŠ (v ref. obdobju)	9.346	€
<b>Skupaj povprečni strošek v referenčnem obdobju</b>	<b>21.602</b>	<b>€</b>
Specifična cena TE (v ref. obdobju)	56,30	€/MWh
Specifična cena EE (v ref. obdobju)	11,61	€/MWh

V tabeli navedene cene so brez DDV.



## 1.2 Možni ukrepi in potrebna vlaganja

Analizirani ukrepi so ločeni na organizacijske in investicijske ukrepe. Vsi ukrepi vplivajo na URE in znižanje stroškov. Ukrepi se razlikujejo tako po dobi vračanja vloženi finančnih sredstev, kot tudi po nujnosti izvajanja posameznega ukrepa.

Na osnovi opravljenega energetskega pregleda ZD Radeče, ki ga je naročila in financirala Občina Radeče, smo ugotovili naslednje potencialne ukrepe učinkovite rabe energije:

### A. Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi so naslednji:

- osveščanje, izobraževanje in informiranje uporabnikov, lastnika, upravljavca,
- uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- vgradnja opreme za izvajanje energetskega monitoringa in centralnega nadzornega sistema.

Oprema za energetski monitoring je navedena v poglavju organizacijskih ukrepov, ker z njimi sovpada.

Tabela 2: Organizacijski ukrepi

Ime ukrepa	Prihranek [%]		Prihranek [kWh]		Skupaj prihranek [kWh]	Prihranek [€]		Skupaj prihranek [€]	Investicija [€]
	TE	EE	TE	EE		TE	EE		
Osveščanje o URE, monitoring, regulacija	7,4%		13.956		13.956	786		786	45.000

V tabeli navedene cene so brez z DDV.

### B. Investicijski ukrepi

Predvideni investicijski ukrepi so naslednji:

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- sanacija zunanjih sten;
- zamenjava stavbnega pohištva,
- toplotna izolacija podstrešja.

Tabela 3: Investicijski ukrepi

Ime ukrepa	Prihranek [%]		Prihranek [kWh]		Skupaj prihrane k [kWh]	Prihranek [€]		Skupaj prihrane k [€]	Investicija [€]
	TE	EE	TE	EE		TE	EE		
Sanacija zunanjih sten	8,8%		16.752		16.752	943		943	210.000
Zamenjava dela stavbnega pohištva	14,4%		27.293		27.293	1.537		1.537	150.000
Sanacija strehe in podstrešja	4,7%		8.832		8.832	497		497	35.000
Vsi investicijski in organizacijski ukrepi	32,6%		61.816		61.816	3.480	0	3.480	440.000

V tabeli navedene cene so brez DDV.

### 1.3 Scenariji ukrepov URE

V naslednji tabeli je prikazan analizirani scenarij izvedbe energetske sanacije objekta ZD Radeče. V tabeli navedene cene so brez DDV.

Tabela 4: Celovita energetska sanacija (vsi ukrepi)

Scenarij 2- celovita energetska sanacija			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	0	kWh	
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	61.816	kWh	28,4%
letni prihranek vode	/	m3	/
skupno zmanjšanje emisij CO2	19.781	kg	28,4%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.480	€	28,4%
skupni znesek potrebnih investicij	440.000	€	
povprečni vračilni rok	Več kot 50	let	

## I. SPLOŠNI DEL

### 1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Namen izvedbe energetskega pregleda objekta Zdravstveni dom Radeče (v nadaljevanju ZD Radeče) je bila izdelava ocene energetskega varčevalnega potenciala, analize obstoječega energetskega stanja s stališča ogrevanja, rabe tople in hladne vode ter porabe električne energije omenjenega objekta. Z energetsko analizo smo želeli poiskati energetsko neučinkovita mesta in nakazati možnosti za njihovo prenovo.

Energetski pregled navedenega objekta je zajemal:

- analizo energetskega stanja in upravljanja z energijo,
- izdelavo gradbene fizike objekta,
- določitev nabora možnih ukrepov za učinkovitejšo rabo energije,
- analizo izbranih ukrepov s prioritarno listo izvajanja.

Za potrebe prijave na razpis MZI JOB 2021 (sofinanciranje energetske prenove stavb v lasti in rabi občin) je potrebno izdelati energetski pregled v skladu z navodili MZI. V energetskem pregledu je nabor možnih ukrepov, ter analiza izbranih ukrepov po scenarijih. Predlagan je scenarij, ki zadosti potrebam predmetnega razpisa (PURES 2010) z vhodnimi podatki po standardu.

## 2 UVOD

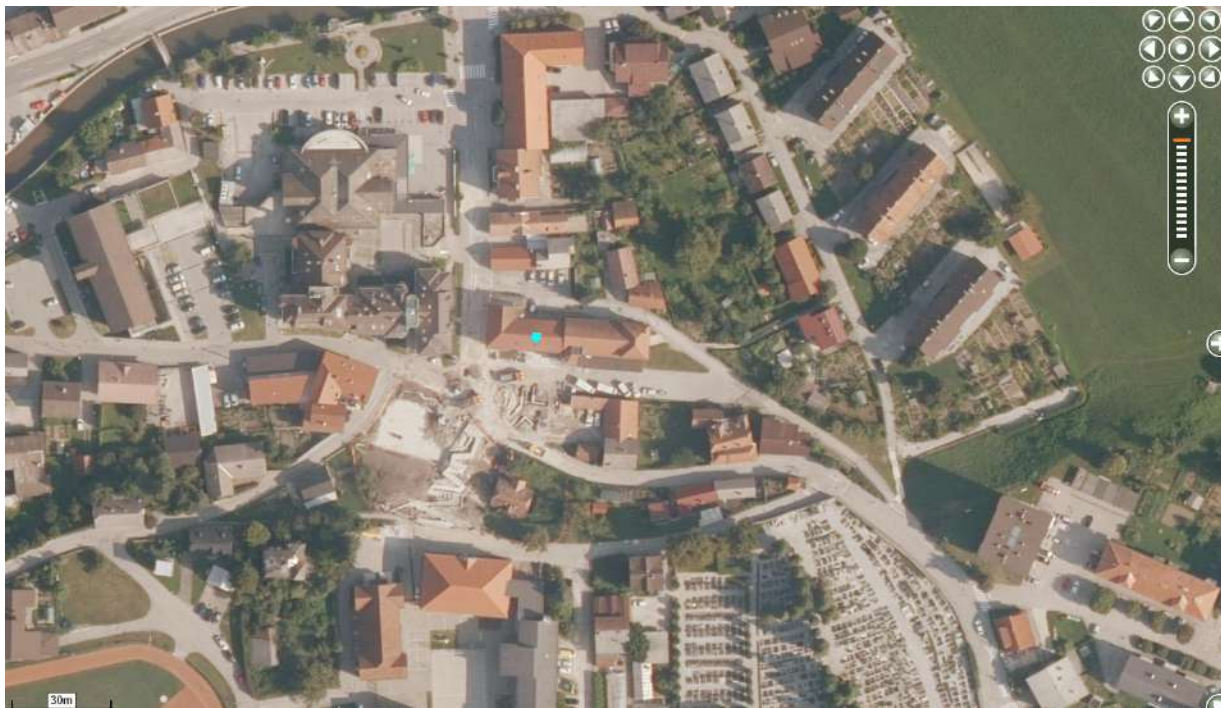
Objekt ZD Radeče se nahaja v samem centru kraja Radeče. V njem se izvaja osnovno zdravstveno dejavnost na območju Občine Radeče.

Naslednja tabela prikazuje osnovne podatke o lokaciji objekta. Na sliki za njo je razvidna mikrolokacija objekta.

Tabela 5: Podatki o lokaciji objekta

<b>Stavba</b>	Zdravstveni dom Radeče
<b>Naslov</b>	Ulica OF 8
<b>Kraj</b>	Radeče
<b>Poštna številka</b>	1433
<b>Katastrska občina</b>	1862 Radeče
<b>Koordinate</b>	Y=514562, X=102617
<b>Številka stavbe</b>	200
<b>Parcelna številka</b>	130/111
<b>Telefon</b>	03 568 0200
<b>E-pošta</b>	<a href="mailto:tajnistvo@zd-radece.si">tajnistvo@zd-radece.si</a>
<b>Spletna stran</b>	<a href="http://www.zd-radece.si">http://www.zd-radece.si</a>

Slika 1: Lokacija ZD Radeče



## 2.1 Opis dejavnosti v objektu

Dejavnosti ambulante so:

- Splošna medicina,
- Zdravstveno varstvo otrok in mladine,
- Patronažno varstvo,
- Specialistično dispanzerska dejavnost (Medicina dela, ginekologija, internistična dejavnost in drugo),
- Fiziatrija s fizioterapijo,
- Laboratorijska dejavnost,
- Zobozdravstvo odraslih,
- Dispanzersko zobozdravstveno varstvo otrok in mladine z ortodontijo.

## 2.2 Prostorska razporeditev objekta z označeno namembnostjo

Stavba ZD Radeče ima štiri nadstropja. V kletnih prostorih je kurilnica, garaže, pralnica, skladišče/arhiv in fizioterapija, v ostalih nadstropjih so prostori namenjeni zdravstvenim

opravilom in administrativne pisarne s pripadajočimi spremnimi prostori (sanitarije, hodniki, čajne kuhinje...).

## 2.3 Skupna poraba energije in stroški

Dobro poznavanje obstoječega stanja porabe energije in preteklih trendov je prvi pogoj za sprejemanje in vrednotenje učinkov izvajanja kakršnihkoli varčevalnih ukrepov ali ukrepov na področju racionalne rabe energije.

### 2.3.1 Poraba energentov v letih 2018 do 2020

V objektu ZD Radeče se uporabljajo naslednji energenti:

- električna energija (splošna poraba, razsvetljava, hlajenje, ogrevanje TSV),
- toplotna energija iz daljinskega ogrevanja, osnovni energent je zemeljski plin.

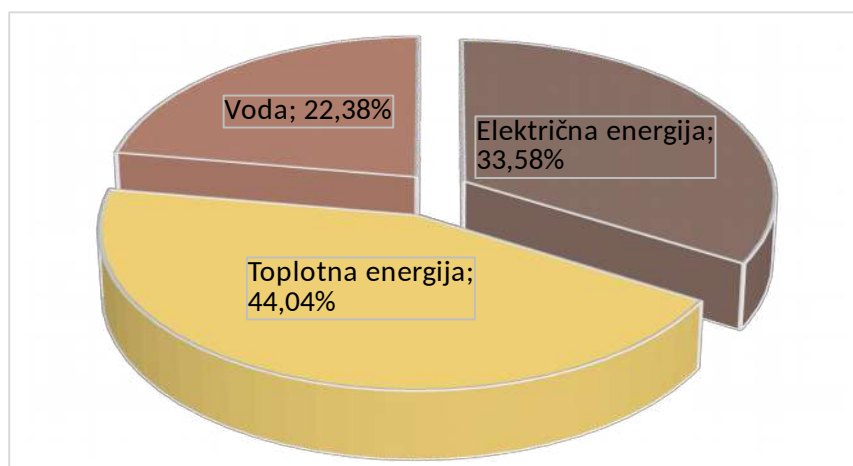
V naslednji tabeli je za objekt prikazana povprečna poraba energentov ter vode, kot tudi s tem povezani stroški ter emisije CO<sub>2</sub>.

Tabela 6: Pregled povprečne letne porabe energentov in vode, stroški in emisije CO<sub>2</sub> med leti 2018 in 2020

				strošek		emisija CO <sub>2</sub>		specifična cena
<b>2018 do 2020</b>	poraba	enota	% kWh	€	% €	kg CO <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	€/MWh
Električna energija	80.486	kWh	26,99	9.346	33,58	42.658	42,05	116,12
Toplotna energija	217.700	kWh	73,01	12.256	44,04	58.779	57,95	56,30
Voda	796	m <sup>3</sup>		6.230	22,38			
<b>Skupaj</b>	<b>298.186</b>	<b>kWh</b>		<b>27.832</b>		<b>101.437</b>		

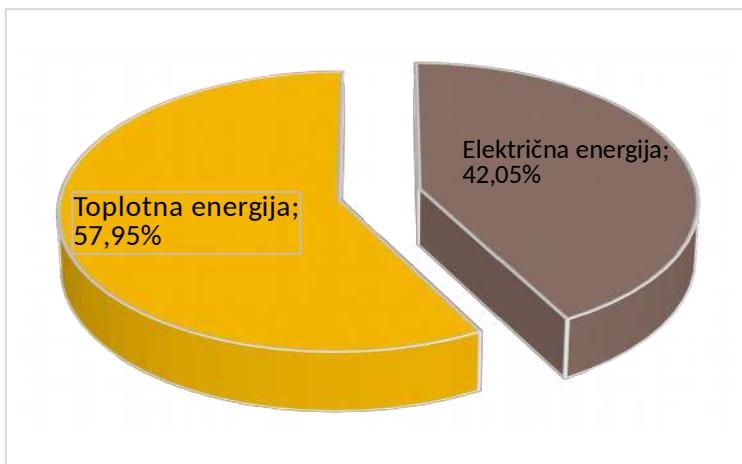
Naslednji tortni diagram prikazuje stroške energentov po deležih. Največji delež predstavlja strošek toplote; tako so ukrepi na zmanjšanju rabe toplote najučinkovitejši.

Grafikon 1: Povprečni delež stroškov za energente v letih med 2018 in 2020



Pri pregledu porabe je potrebno upoštevati tudi okoljski vidik. V naslednjem diagramu so prikazane emisije CO<sub>2</sub>, ki ga prispevata daljinska toplota in električna energija.

Grafikon 2: Povprečni delež emisij CO<sub>2</sub> od leta 2018 do 2020



### 2.3.2 Povprečna poraba energentov za referenčno obdobje 2018 do 2020

V spodnji preglednici je za leta 2018 do 2020 prikazana poraba električne energije, toplotne energije in vode. Za omenjeno referenčno obdobje so preračunane vrednosti povprečne porabe.

Tabela 7: Poraba energentov v letih 2018 – 2020

	EE [kWh]	TE [kWh]	Voda	Skupaj
2018	80.341	206.600	722	286.941
2019	87.832	221.100	748	308.932
2020	73.285	225.400	918	298.685
Povprečje	80.486	217.700	796	298.186

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

Tabela 8: Specifična raba energentov glede na površino

Energ. št.	EE [kWh/m <sup>2</sup> ]	TE [kWh/m <sup>2</sup> ]	Skupaj
2018	46,33	119,15	165,48
2019	50,65	127,51	178,16
2020	42,26	129,99	172,25
Povprečje	46,42	125,55	171,96

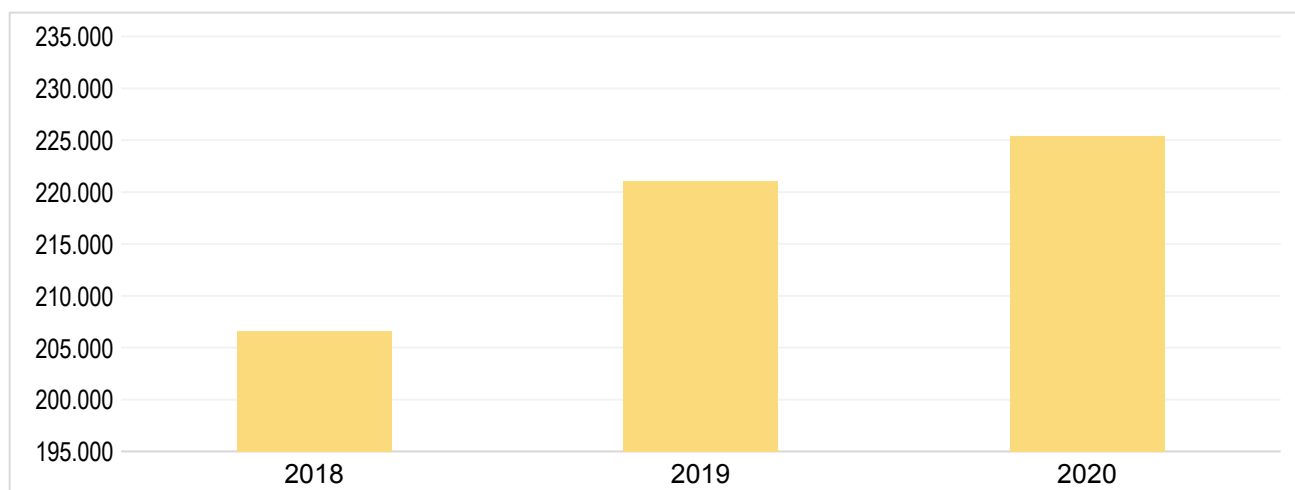
### 2.3.3 Referenčno obdobje za analize rabe energije in normalizacija rabe

Temperaturni primanjkljaj v sezoni je vsota dnevni razlik temperature med 20 °C (18 °C) in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12 °C (15 °C). Dnevna povprečna temperatura je za prag 12 °C izračunana iz treh izmerkov, ob 7., 14. in 21. uri po sončnem času; za prag 15 °C je uporabljeno povprečje najvišje in najnižje temperature.

Temperaturni primanjkljaj najbližje vremenske postaje s kvalitetnimi podatki je bil merjen v vremenski postaji Celje - Medlog. Naslednji grafikon prikazuje porabo toplotne energije v analiziranih letih skupno s temperaturnim primanjkljajem za posamezno leto.

Povprečna dejanska raba toplote za ogrevanje analiziranih letih (referenčno obdobje) je prikazana v naslednjem grafikonu, ki prikazuje tudi temperaturni primanjkljaj teh let.

Grafikon 3: Raba toplote in temperaturni primanjkljaj v analiziranih letih



## 2.4 Stanje toplotnega ugodja

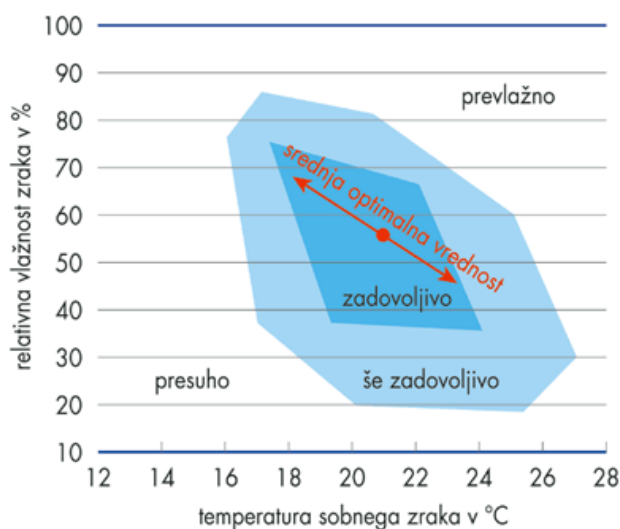
Toplotno udobje v zgradbi je zelo pomembno za dobro počutje zaposlenih in obiskovalcev zgradbe. Občutek toplotnega ugodja človek doseže, kadar so energijski tokovi med človeškim telesom in okolico v ravnovesju. Energijski tokovi so odvisni od splošnih mikroklimatskih parametrov, kot je temperatura zraka v prostoru, ter od človeških subjektivnih parametrov, kot sta fizična aktivnost in vrsta obleke.



Človek lahko na določene parametre vpliva (oblačila ipd.), medtem ko na mikroklimatske parametre (temperatura zraka in obodnih površin, relativna vlažnost...) ne more. Le-ti so odvisni od same zasnove zgradbe. Največji vpliv na človeško zaznavo toplotnega ugodja imata zagotovo temperatura zraka in obodnih površin ter hitrost gibanja zraka ob človeškem telesu (prepih).

Spodnji grafikon prikazuje vpliv temperature in relativne vlažnosti zraka na bivalno okolje. Zadovoljivi bivalni pogoji v prostoru so, kadar se relativna vlažnost giblje med 35 in 75 %, temperatura zraka med 20 in 22 °C v ogrevalni sezoni in med 23 in 25 °C v sezoni brez ogrevanja.

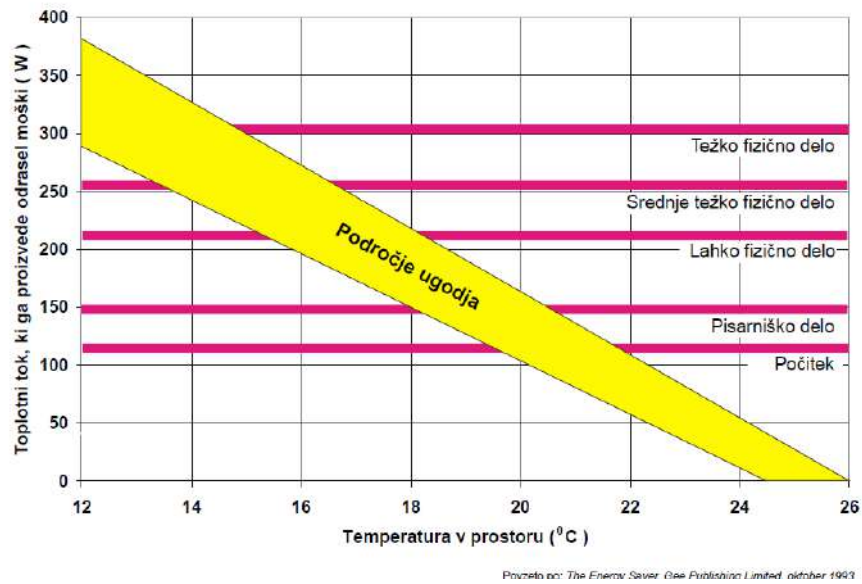
Grafikon 4: Vpliv temperature in relativne vlažnosti zraka na bivalno ugodje



Kvaliteta mikroklimе se lahko izrazi tudi s stopnjo zadovoljstva ljudi. Področje ugodja ne more biti enoznačno določeno, saj je odvisno od subjektivnega občutja posameznika. Na toplotno ugodje človeka v prostoru vpliva več faktorjev (spol, starost, način prehranjevanja, zdravstveno stanje, obleka, vrsta dejavnosti/aktivnost uporabnika, dnevni ritem, vlaga v prostoru in letni čas). V splošnem kvaliteto okolja določimo z deležem nezadovoljnih ljudi, kar pomeni, da je kvaliteta okolja velika, če je delež nezadovoljnih ljudi majhen in obratno.

Na spodnjem grafikonu je po angleški literaturi prikazano področje toplotnega ugodja za odraslega moškega v odvisnosti od aktivnosti oziroma vrste dela. Za sedeče delo (pisarniško delo) je področje ugodja izkustveno določeno med 20 in 21 °C. Priporočena temperatura v stavbah zdravstvenega sektorja je po Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji 20 do 22 °C v času ogrevanja stavbe.

Grafikon 5: Področje ugodja v odvisnosti od aktivnosti oziroma vrste dela



V ZD Radeče se je energetski pregled izvajal v poletnem času, ko ni bilo prisotnih uporabnikov objekta, zato se meritve mikroklimne niso izvajale. Povprečna izmerjena temperatura je bila 25stC, ko klimatske naprave niso obratovale; zato ta podatek ni verodostojen. Naročnik energetskega pregleda ni zainteresiran v zamenjavo razsvetljave, zato meritve osvetljenosti niso bile izvedene.

### **3 SHEMA UPRAVLJANJA OBJEKTA ZD RADEČE**

#### **3.1 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabniki, najemniki, upravniki stavbe**

Naročnik energetskega pregleda je Občina Radeče, ki je tudi večinski lastnik objekta, ter plačnik stroška energetskega pregleda. Uporabniki objekta so zaposleni v javnem zavodu, etažni solastniki in pacienti. Upravljalavec objekta je ZD Radeče.

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

Obratovalne stroške objekta ZD Radeče, ki nato prefakturira te stroške posameznim najemnikom. Stroške ogrevanja se zaračunava na osnovi ogrevane kvadrature prostorov v najemu, prav tako stroške porabe električne energije. Prav tako je Občina zadolžena za pridobitev sredstev za potrebne investicije.

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

Investicije v učinkovito rabo energije (URE) se izvajajo v skladu z investicijsko vzdrževalnimi deli in glede na pričakovane koristi v okviru finančnih sredstev. Te stroške krije ZD Radeče.

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

Nad rabo energije in stroškov poteka nadzor z mesečnimi računi, katere pregleda računovodstvo Občine Radeče. Iz podatkov energetskega knjigovodstva je mogoče razbrati porabo energenta in povezanega stroška energenta.

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

Večinski lastnik zgradbe se zaveda pomena učinkovite rabe energije v javnih zgradbah, zato je tudi naročil energetski pregled. Na drugi strani so uporabniki zgradbe pokazali veliko zanimanje in tudi pri pregledu dobro sodelovali ter posredovali potrebne podatke. Ustanoviteljica - občina ima željo po čim boljših pogojih v prostorih in znižanju obratovalnih stroškov na funkcionalni minimum. Prav tako so izpostavili, kaj so po njihovem mnenju kritične točke oskrbe in rabe energije.

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

Raven promoviranja učinkovite rabe energije (URE) je v ustanovi sicer na začetni stopnji in je odvisna od ozaveščenosti uporabnikov in zaposlenih ter njihovih navad. Ustrezno motivacijo pri izvajanju ukrepov učinkovite rabe energije lahko dosežemo predvsem z izgradnjo sistema

upravljanja z energijo, ki bo omogočil podrobnejše vrednotenje izvajanja ukrepov in odkrivanje nadaljnjih možnosti prihrankov. Na objektu se trenutno se uporablja obnovljivih virov energije.

## **4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE**

Objekt je napajan z dvema vrstama energije, toplotno in električno:

- Dobavitelj toplote iz DO je podjetje Domplan d.o.o, Aškerčeva ulica 14, 3000 Celje
- Dobavitelj električne energije je podjetje ELEKTRO ENERGIJA, Podjetje za prodajo električne energije d.o.o., Dunajska 119, 1000 Ljubljana
- Za omrežje električne energije skrbi ELEKTRO LJUBLJANA D.D., Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana.

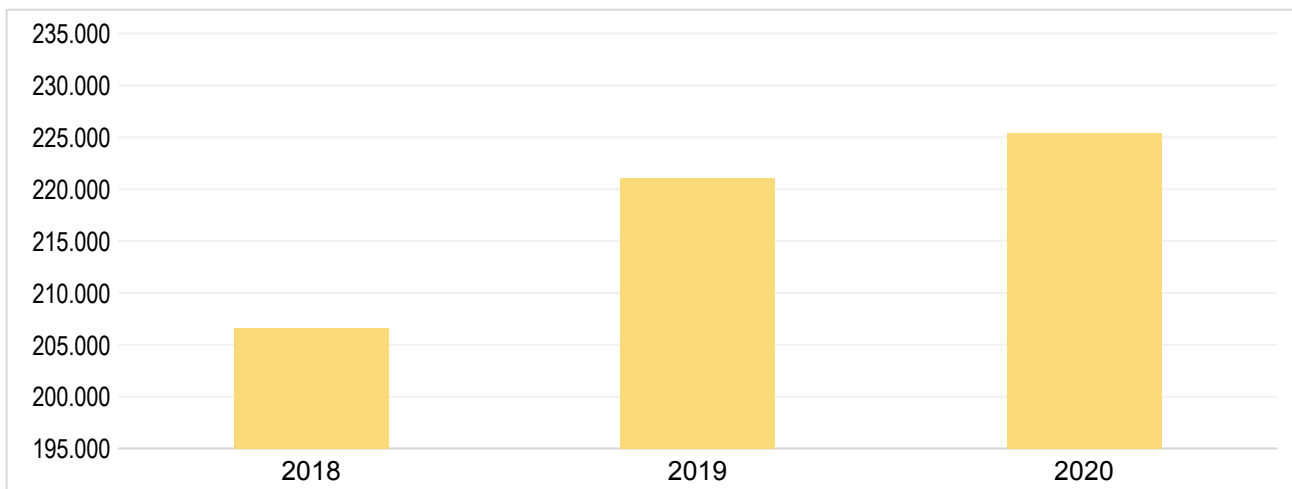
Dobavitelj vode je podjetje: KOMUNALA RADEČE d.o.o., Titova 107, 1433 Radeče.

### **4.1 Toplota**

#### **4.1.1 Poraba toplote po letih**

Objekt ZD Radeče se ogreva s toploto iz daljinskega ogrevanja. V spodnjem grafu je prikazana vrednost porabljene toplotne energije za ogrevanje objekta za obdobje 2018 – 2020 v primerjavi s temperaturnim primanjkljajem.

Grafikon 6: Poraba toplotne energije v obdobju 2018 – 2020

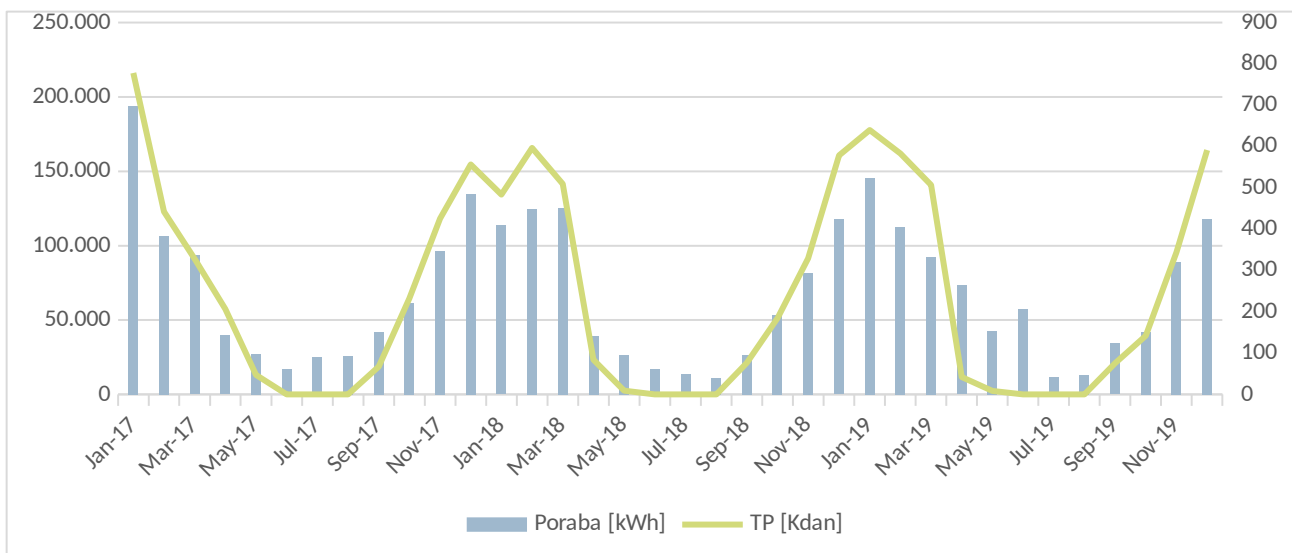


Raba toplote je v zadnjih treh analiziranih letih rastla.

#### 4.1.2 Mesečna poraba toplote - analizirana leta

V naslednjem diagramu je prikazana poraba daljinske toplote glede na temperaturni primanjkljaj. Razvidno je da raba in temperaturni primanjkljaj sovpadata.

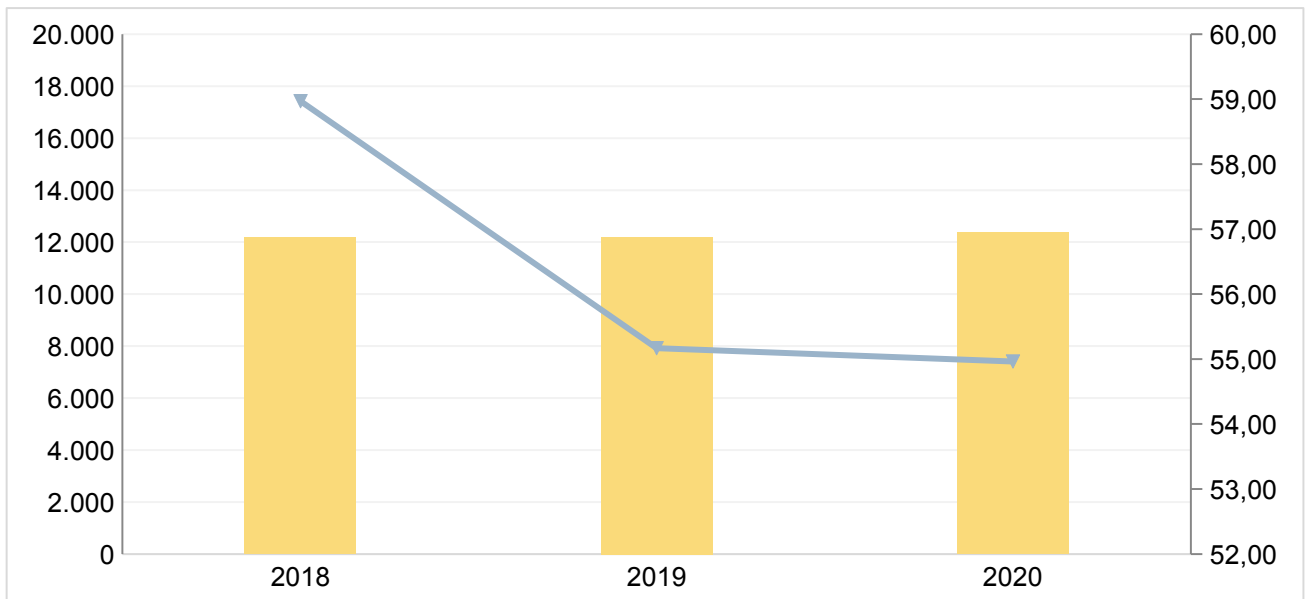
Grafikon 7 : Poraba daljinske toplote za ogrevanje in temperaturni primanjkljaj po mesecih



#### 4.1.3 Strošek toplotne energije

Iz naslednjega grafikona je razvidno gibanje stroška ogrevanja in specifične cene toplotne energije po posameznih letih.

Grafikon 8: Strošek toplotne energije po letih



Povprečna cena dobave toplote v MWh v analiziranih letih je znašala:

- cena skupaj: 56,30 EUR brez DDV/MWh.

Zgoraj navedene cene služijo v nadaljnji analizi za izračun prihrankov.

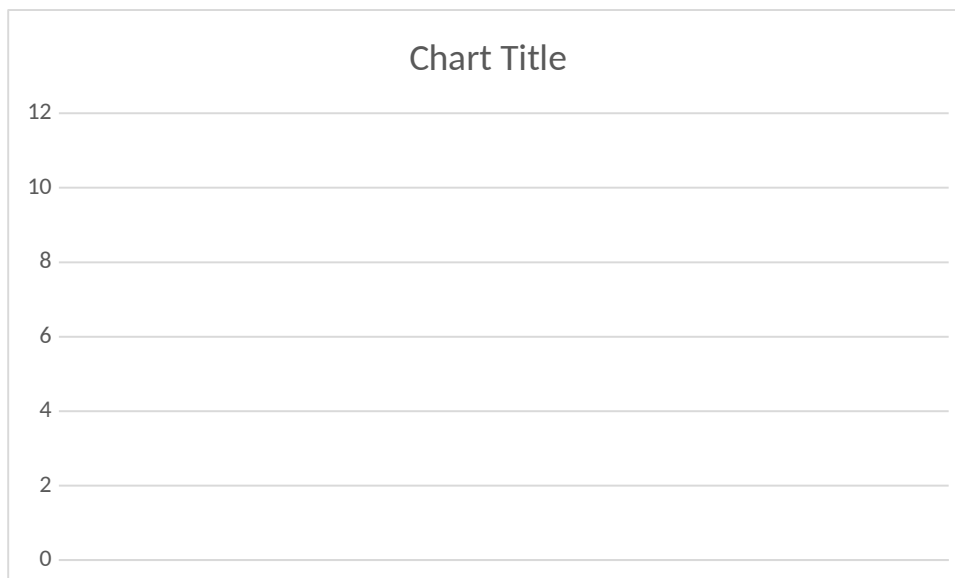
## 4.2 Električna energija

### 4.2.1 Poraba električne energije po letih

Naslednji grafikon prikazuje porabo električne energije po letih.

Iz primerjave električne energije po letih za obdobje 2018 - 2020 je opazno, da se je poraba električne energije nekoliko dvignila v letu 2019 glede na izhodiščno leto, nakar je padla v letu 2020. precej znižala v letu 2020. Razlog za nižjo rabo el. energije v letu 2020 je verjetno epidemija Covid.

Grafikon 9: Poraba električne energije v obdobju 2018 – 2020

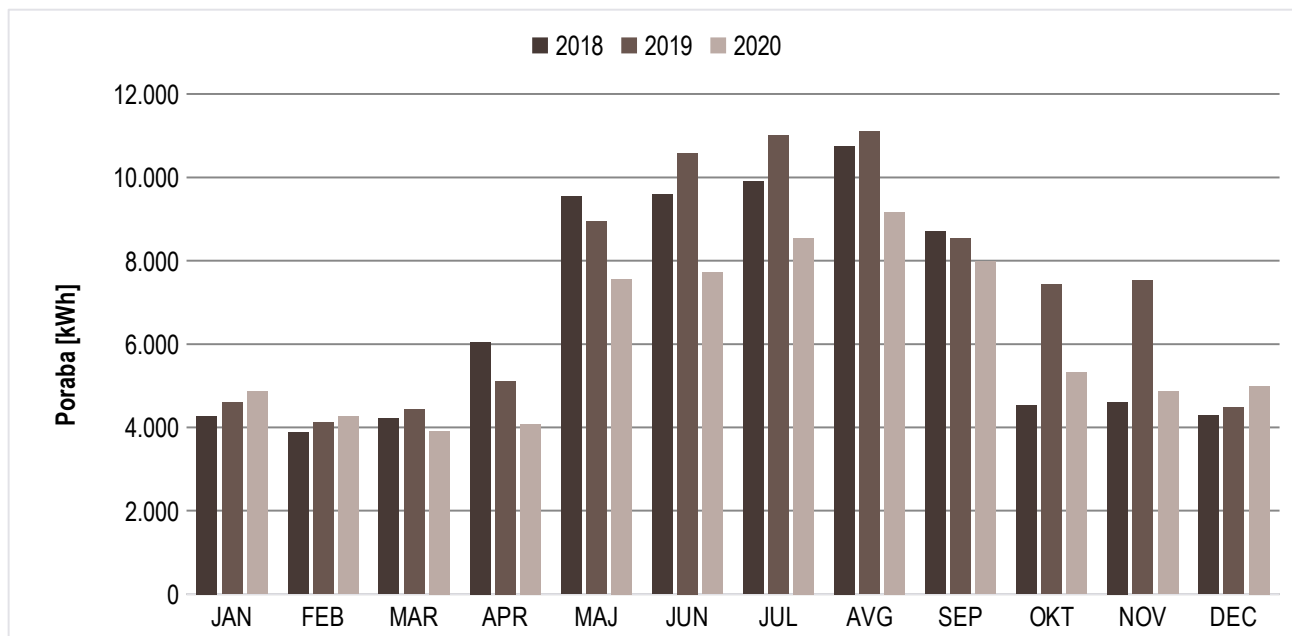


### 4.2.2 Mesečna poraba električne energije - analizirana leta

Naslednji grafikon prikazuje mesečno porabo električne energije v analiziranih letih.



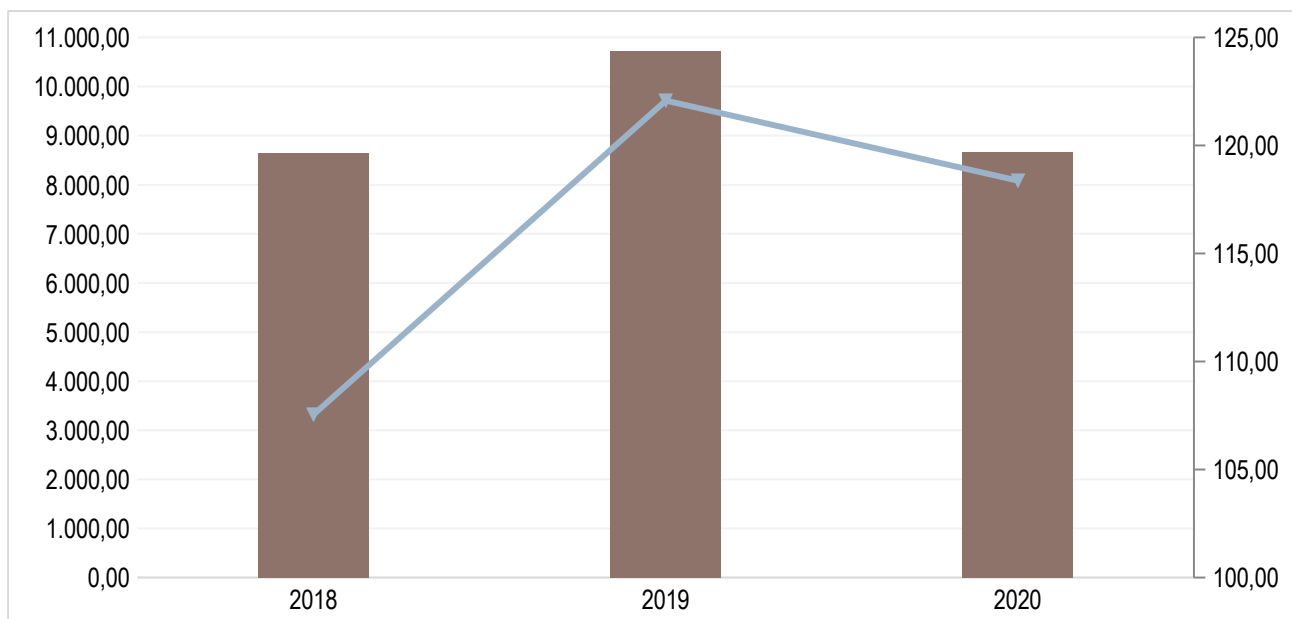
Grafikon 10: Mesečna poraba električne energije v obdobju 2018 – 2020



#### 4.2.3 Strošek električne energije

Strošek energetske oskrbe predmetnega objekta z električno energijo v analiziranih letih in specifični strošek električne energije je prikazan v naslednjem grafikonu.

Grafikon 11: Strošek električne energije v letih 2018 - 2020



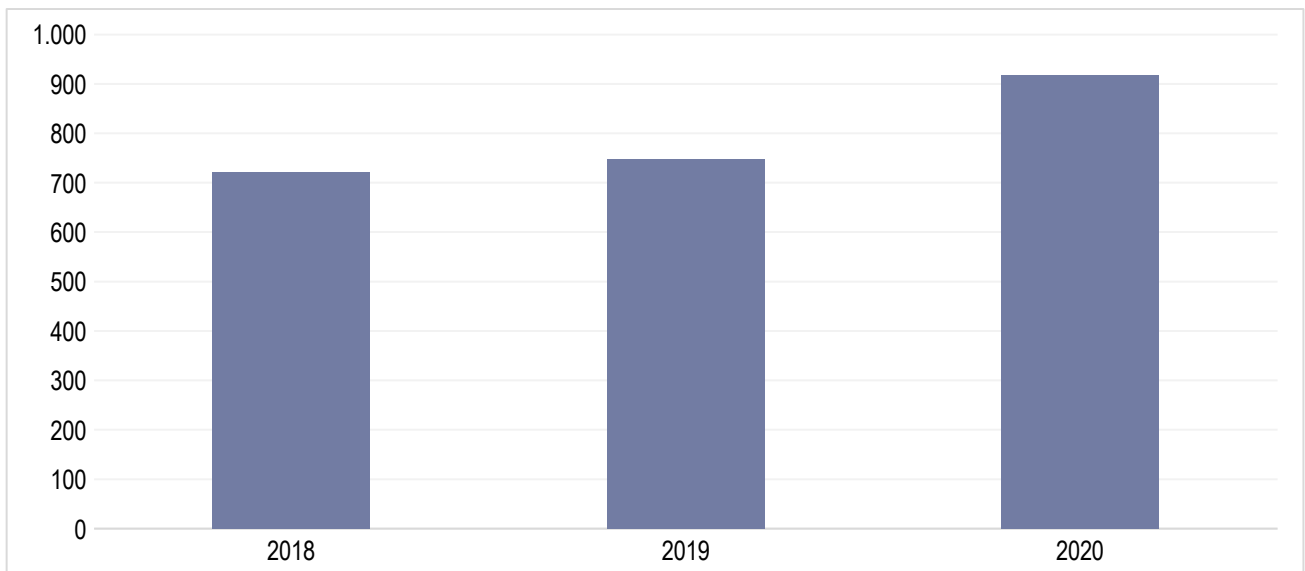
Povprečna cena v analiziranih letih je znašala 116t,12 EUR/MWh.

## 4.3 Voda

### 4.3.1 Poraba vode po letih

Iz spodnjega grafikona je razvidno, da se je poraba vode vsako leto zmanjšala glede na leto prej.

Grafikon 12: Poraba vode v obdobju 2018 - 2020

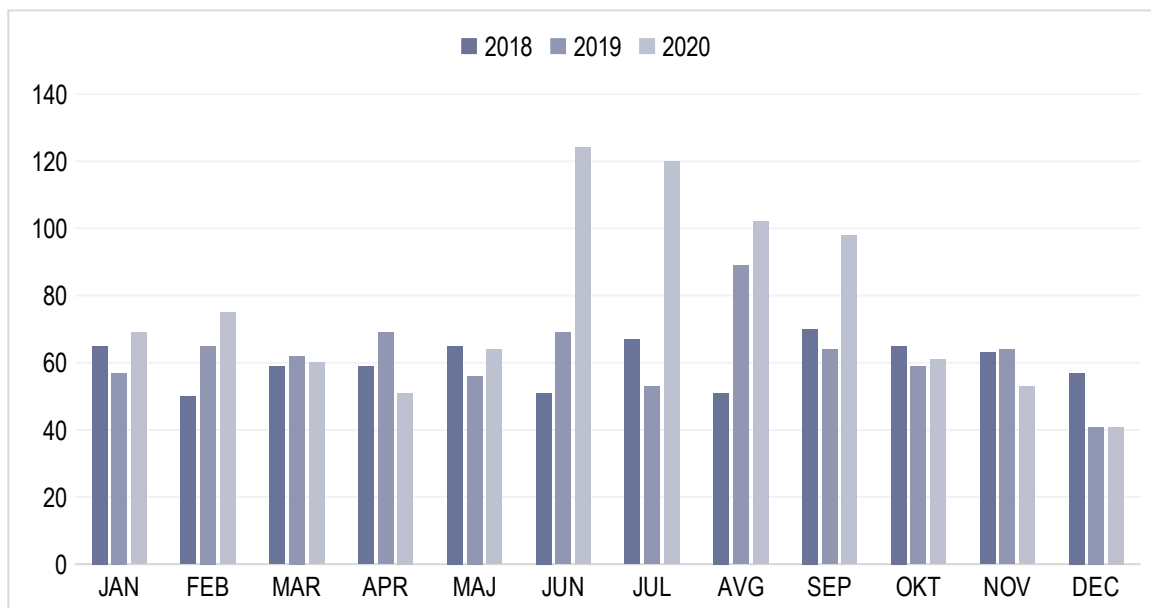


Poraba vode je v analiziranih letih počasi naraščala.

### 4.3.2 Mesečna poraba vode - analizirana leta

Naslednji grafikon prikazuje mesečno porabo vode v analiziranih letih. Poraba je dokaj konstantna tekom analiziranih let razen porabe v avgustu in oktobru 2019. Razlog temu je dejansko poračun za pretekle mesece.

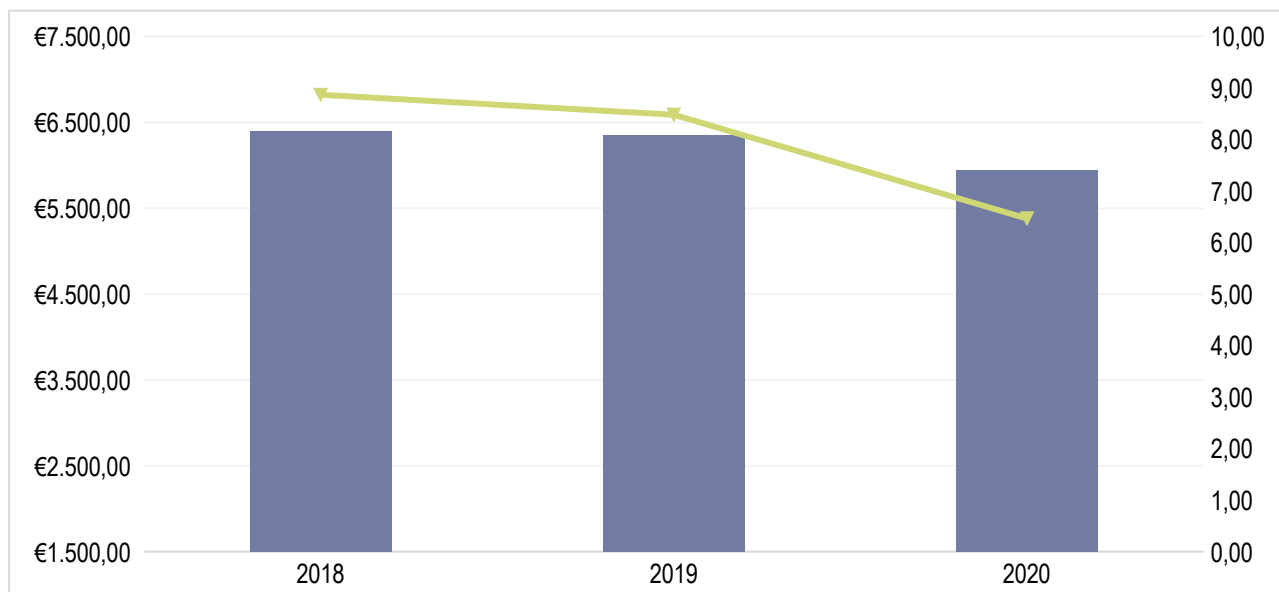
Grafikon 13: Mesečna poraba vode v obdobju 2018 – 2020



### 4.3.3 Strošek porabe vode

V naslednjem grafikonu lahko vidimo gibanje stroškov porabe vode v analiziranih letih.

Grafikon 14: Cena porabe vode v letih 2018 – 2020



### 4.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Stavba se nahaja v urbanem okolju, zato ne prihaja do večjih izpadov. Električna energija se dobavlja iz javnega omrežja preko pripadajočih transformatorskih postaj. Do prekinitve dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar pa lahko traja

največ par ur. Toplotna oskrba se vrši iz daljinskega ogrevanja. Oskrba z energijo je nemotena.

Oskrba s hladno vodo je zanesljiva in ni bilo zabeleženih večjih izpadov.

#### **4.5 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme**

Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme ni ogrožena. Vse naprave so funkcionalne in ne kažejo potencialnih težav.

## 5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

V pregledanem objektu ZD Radeče so naslednji energetski sistemi:

- ogrevalni sistem,
- sistem za oskrbo s hladno in toplo vodo,
- elektroenergetski sistem s porabniki.

Posebnosti in tipične lastnosti energetskih naprav za pretvorbo energije posameznih objektov so opisane v nadaljevanju.

### 5.1 Ogrevalni sistem

#### 5.1.1 Toplotna podpostaja

V kleti zdravstvenega doma se nahaja toplotna podpostaja, s pomočjo katere se preko vej ogrevajo posamezni prostori. S pomočjo ogrevalnega sistema se ogreva tudi sanitarna voda. Ogrevanje se vrši preko štirih ogrevalnih vej in sicer:

- ogrevanje stavbe 1. dela stavbe,
- ogrevanje 2. dela stavbe,
- ogrevanje klimat,
- ogrevanje bojler.

Slika 2: Posnetek razdelilnika ogrevalne vode v toplotni postaji





Cevovodi so toplotno izolirani. Obtočne črpalke so brez frekvenčne regulacije, sistem ni hidravlično uravnotežen. Toplotno postaja je redno vzdrževana.

### **5.1.2 Distribucija toplote**

Ogrevanje prostorov je izvedeno preko klasičnih radiatorjev. Razvodi ogrevanja so vodeni pretežno vidno, nadometno. Nemeščeni so v večini nameščeni na zunanjih stenah (pod okni). Na ogrevalih so večinoma še nameščeni klasični ventili brez možnosti avtomatske regulacije. ■

### **5.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo**

Sanitarna voda se pripravlja z daljinsko toploto, skladišči se v dveh bojlerjih vsak volumna 430 litrov.

### **5.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo**

Hladna voda se uporablja v sanitarijah. Vodovodni priključek na komunalni vodovod je v zunanjem vodomernem jašku in izdelan v skladu z normami, standardi in predpisi upravljalca komunalnega vodovoda. Oskrba s hladno vodo je zanesljiva.

### **5.4 Elektroenergetski sistem in porabniki**

Objekt se napaja preko NN omrežja 400/230 V. Dvotarifni števec električne energije z avtomatskim odčitavanjem je nameščen v omarici zraven odjemnega mesta na fasadi. Glavni razdelilnik RG napaja vse porabnike v objektu.

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

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

Signalne instalacije v objektu sestavljajo:

- telefonija, računalniške povezave.
- signalna in varnostna napeljava

NN instalacije so izvedene v skladu z zakonodajo, tehničnimi smernicami in standardi. Uporabljeni so ustrezni materiali. Vse instalacije, razen dodatnih priključkov, so izvedene podometno s kablji oz. vodniki primernih presekov. Vsi električni porabniki in inštalacije so zaščiteni s primernimi varovalni elementi. Izvedena je tudi zaščita proti posrednemu ali neposrednemu dotiku izpostavljenih prevodnih delov.



## 6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

### 6.1 Ovoj zgradbe

Dobro izolirana zgradba pomeni velik prihranek energije pozimi, poleti pa nas ščiti pred pregrevanjem. Posledično zmanjšujemo emisije CO<sub>2</sub>, ki nastajajo pri uporabi energentov. Slabo izolirane stene predstavljajo tudi drugi problem in sicer vlaga. Na mestih, ki so podhlajena, se pojavi kondenzacija vodnih hlapov v zraku in povzročajo velike probleme.

Zunanji zidovi na objektu KD Radeče so različno izvedeni:

- Kletna etaža je zgrajena iz prezračevane fasade. Na nosilni betonski zid je nameščeno 10 cm toplotne izolacije, ki je obzidana s silikatno opeko.
- Ostale etaže so iz kontaktne fasade; zgrajene so iz porotermnih zidakov s klasičnim zaključnim slojem brez toplotne izolacije.
- Strop proti neogrevanemu delu je iz betonske podloge, na katero je nameščeno 10 cm toplotne izolacije.
- Strešna kritina je pločevinasta. V času izvedbe energetskega pregleda so ob menjavi namestili fotovoltaične panele za proizvodnjo električne energije.
- Stavbno pohištvo je Alu izvedbe s starejšo toplotno izolacijsko zasteklitvijo.

### 6.2 Električni porabniki

Električne porabnike so razdeljeni na:

- razsvetljava,
- kuhinjske porabnike in
- ostale fiksne električne porabnike.

Podatki v tem poglavju so povzeti po opravljenem energetskem pregledu, Adesco 2016. Pri pregledu je bilo ugotovljeno, da podatki iz prejšnjega energetskega pregleda ustrezajo današnjem stanju.

#### 6.2.1 Razsvetljava

Razsvetljava je v večini izvedena z uporabo svetilk s fluorescentnimi sijalkami ter varčnimi žarnicami. Razsvetljava nima nobene regulacije svetilnosti glede na zunanje pogoje (osvetljevanje z naravno svetlobo). Skupna ocenjena moč instalirane razsvetljave je 25,8 kW.

Tabela 9: Vrsta in moč razsvetljave

Tip svetilke	Število svetilk	Št. sijalk v svetilki	Moč sijalke v W	Skupna priključna moč svetilke
T8	7	2	36	0,50
T8	4	2	36	0,29
T8	4	2	36	0,29
T8	4	2	36	0,29
T8	4	2	58	0,46
T8	7	4	16	0,45
T8	8	4	36	1,15
NAV	2	1	40	0,08
NAV	1	1	60	0,06
LED	2	1	10	0,02
T8	1	1	18	0,02
T8	3	1	18	0,05
T8	1 2	1	18	0,22
T8	9	1	18	0,16
T8	1	1	18	0,02
NAV	1 2	1	40	0,48
NAV	3	1	40	0,12
T8	1 0	4	18	0,72
T8	1 2	4	18	0,86
T8	3 2	4	18	2,30
T8	1 4	4	18	1,01
T8	3 7	4	18	2,66
T8	3	4	18	0,22
T8	1 0 1	4	18	7,27
T8	4 3	4	18	3,10
T8	1 2	4	18	0,86
T8	1 4	4	18	1,01
VAR	1 0	2	18	0,36
VAR	7	2	18	0,25
VAR	1 7	2	15	0,51
<b>SKUPAJ</b>	<b>39</b>			<b>25,80</b>

	<b>6</b>			
--	----------	--	--	--

## 6.2.2 Kuhinjski porabniki

Električni porabniki, ki se uporabljajo za kuhinjske dejavnosti so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 10: Električni porabniki v kuhinji

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnik a (W)	Skupna obratovaln a moč porabnikov (kW)
POMIVALNI STROJ	1	1.300	0,78
HLADILNIK	6	150	0,23
HLADILNIK	1	250	0,06
PEČICA	1	1.200	1,08
STEKLOKERAMIČNA PLOŠČA	1	2.000	1,80
STEKLOKERAMIČNA PLOŠČA	1	2.500	2,25
HLADILNIK - MALI	8	130	0,26
MIKROVALOVNA PEČICA	3	800	2,16
INDUKCIJSKA PLOŠČA	2	2.000	3,60
KUHALNA PLOŠČA	1	2.000	1,80
KUHALNA PLOŠČA	1	2.500	2,25
KUHALNA PLOŠČA	1	2.400	2,16
ZMRZOVALNIK	1	200	0,05
<b>SKUPAJ</b>			<b>18,48</b>

## 6.2.3 Ostali električni porabniki

Pri razširjenem energetskem pregledu posameznih prostorov smo zasledili spodaj naštete porabnike.

Tabela 11: Ostali porabniki električne energije

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna priključna moč porabnikov (kW)
PRALNI STROJ	1	1.300	0,91
PRALNI STROJ	1	9.800	6,86
TISKALNIK	17	60	1,02
PROJEKTOR	1	480	0,43
SERVER	1	200	0,05
SERVER	1	300	0,08
PRENOSNI RAČUNALNIK	3	80	0,19
TV LCD	1	150	0,13
TV LCD	1	150	0,13
PITNIK VODE	1	450	0,09
SUŠILNI STROJ	1	12.000	8,40
ELEKTRIČNA VRATA	1	400	0,40
ELEKTRIČNA VRATA	2	350	0,70
ELEKTRIČNA VRATA	2	300	0,60
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	1	140	0,11
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	20	140	2,24
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	1	140	0,11
MEŠALEC	1	400	0,40
MEŠALEC	1	550	0,55
LIKALNIK	2	3.000	5,40
ŠIVALNI STROJ	1	400	0,40
REZALNIK PAPIRJA	2	60	0,12
KOPIRNI STROJ	1	400	0,40
STISKALNICA PAPIRJA	1	400	0,40
APARATURA	1	400	0,32
APARATURA	1	2.000	1,60
APARATURA	1	500	0,40
APARATURA	1	800	0,64
APARATURA	1	300	0,24
APARATURA	1	730	0,58
ULTRAZVOK	2	500	0,95
RAČUNALNIK + MONITOR CRT	1	160	0,13
SOLARIJA	1	8.640	8,64
STOL	3	950	2,71
RENTGEN	1	450	0,45
APARAT ZA KAVO	1	1.800	0,36
APARAT ZA HRANO	1	700	0,14
NAPRAVE ZA PREGLED	3	230	0,62
HIDRAVLIČNO DVIGALO	1	1.500	1,50
KOMPRESOR	1	2.400	1,68
KOMPRESOR	1	1.750	1,23
<b>SKUPAJ</b>			<b>52,3</b>

### 6.3 Prezračevanje, klimatizacija in ogrevanje

V stavbi je nameščenih več prezračevalnih naprav, ki so starejše izvedbe in ne omogočajo rekuperacije toplote iz odpadnega zraka... Ostali prostori se prezračujejo naravno, z odpiranjem oken za nekaj minut. Klimatizacija je urejena z lokalnimi klimatskimi napravami. Ogrevanje prostorov je izvedeno s pomočjo centralnega ogrevalnega sistema. Ogrevanje sanitarne vode poteka preko ogrevalnega sistema ter dodatno še s pomočjo električne energije.

Tabela 12: Porabniki električne energije za potrebe prezračevanja

Tip porabnika	Št. porabnikov	Priključna moč porabnika (W)	Skupna moč porabnikov (kW)
NAPA	1	100	0,10
ČRPALKA	1	58	0,03
ČRPALKA	2	58	0,07
VENTILATOR	7	40	0,28
VENTILATOR	1	50	0,05
KLIMAT - ODVOD	1	180	0,18
KLIMAT - ODVOD (ČAJNA KUHINJA, SANITARIJE)	1	180	0,18
PREZRAČEVALNA NAPRAVA	1	750	0,49
KLIMAT - DOVOD (ARHIV, HODNIKI)	1	750	0,75
KLIMAT - ODVOD (HODNIKI)	1	550	0,55
KLIMAT - ODVOD (SANITARIJE)	1	270	0,27
KLIMAT - ODVOD (SANITARIJE)	1	180	0,18
KLIMAT - ODVOD (STERILIZACIJA)	1	50	0,05
KLIMAT - ODVOD (STERILIZACIJA)	1	270	0,27
KLIMAT - ODVOD (ORDINACIJE)	1	80	0,08
KLIMAT - ODVOD (ORDINACIJE)	1	180	0,18
KLIMAT - ODVOD (LABORATORIJ)	1	270	0,27
KLIMAT - DOVOD (HODNIKI, SKUPNI PROSTORI)	1	550	0,55
KLIMAT - DOVOD (HODNIKI, SANITARIJE, ORDINACIJE)	1	450	0,45
<b>SKUPAJ</b>			<b>4,98</b>

Tabela 13: Porabniki električne energije za potrebe distribucije toplote

Tip porabnika	Št. porabnikov	Priključna moč porabnika (W)	Skupna moč porabnikov (kW)
ČRPALKA	1	80	0,07
ČRPALKA	1	100	0,09
ČRPALKA	2	130	0,16
<b>SKUPAJ</b>			<b>0,32</b>

Tabela 14: Porabniki električne energije za potrebe priprave TSV

Tip porabnika	Št. porabnikov	Priključna moč porabnika (W)	Skupna moč porabnikov (kW)
ČRPALKA	2	530	0,64
BOJLER	1	2.000	1,20
<b>SKUPAJ</b>			<b>1,84</b>

Tabela 15: Porabniki električne energije za hlajenje prostorov

Tip porabnika	Št. porabnikov	Priključna moč porabnika (W)	Skupna moč porabnikov (kW)
KLIMA	16	1.100	14,08
KLIMA	2	1.100	1,76
KLIMA	13	950	9,88
KLIMA	1	950	0,76
KLIMA	2	1.650	2,64
STROPNA KLIMA	2	1.100	1,76
<b>SKUPAJ</b>			<b>30,88</b>

## II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

### 7 OSKRBA Z ENERGIJO

#### 7.1 Revizija pogodb o dobavi energije

ZD Radeče ima sklenjene večletne pogodbe o uporabi elektro - energetskega omrežja in o dobavi električne energije ter sanitarne vode. Pogodba je podpisana za glavno odjemno mesto zdravstvenega doma, najemniki prostorov sklepajo posamične pogodbe z različnimi dobavitelji.

Ogrevanje objekta se vrši preko daljinske toplote iz kotlovnice v soseščini, katero opravlja podjetje Domplan. Omenjenemu podjetju je bila podeljena večletna koncesija za ogrevanje.

#### 7.2 Splošni pregled možnih ukrepov za URE v javnih objektih

**Organizacija dela** (možni prihranki do 10 %):

- s sprotnim spremljanjem in merjenjem porabe,
- z energetskim knjigovodstvom,
- s stalnim ozaveščanjem uporabnikov,
- z drugimi organizacijskimi ukrepi (upoštevanje nižjih tarif, časovno usklajevanje aktivnosti).

**Proizvodnja toplote:**

- s primerno in dobro izolacijo stavb (možni prihranki 15 % – 25 %, investicija visoka in dolgoročna),
- z izolacijo podstrešja, s čimer se zmanjšajo transmisijske izgube (prihranki do 50 kWh/m<sup>2</sup>, investicija srednja in srednjeročna)
- s kvalitetnimi okni in vrati (možni prihranki 10 % – 60 %),
- z zatesnitvijo oken, s čimer zmanjšamo ventilacijske izgube (prihranki do 15 %),
- s primerno razporeditvijo grelnih teles in ogrevalnih sekundarnih krogov ter uporabo termostatskih ventilov (prihranki do 10 %, investicija majhna ali srednja in kratkoročna),
- s hidravličnim uravnovešenjem ogrevalnih vodov (prihranki do 8 %, investicija majhna ali srednja in kratkoročna),
- z uvedbo avtomatske regulacije temperature v prostorih, ki naj bo odvisna od zunanje temperature (prihranki do 7 %, investicija srednja in kratkoročna),
- s primerno in racionalno organizacijo dela.

**Poraba električne energije:**



- z uporabo sodobnih energijsko varčnih naprav,
- z uporabo sodobne razsvetljave, varčnih žarnic in z izkoriščanjem dnevne svetlobe (prihranki 20 % – 40 %, investicija srednja in kratkoročna),
- s kompenzacijo jalove energije,
- z uvajanjem nadzora in regulacijo vršne električne moči (prihranki do 10 %, investicija srednja in kratkoročna),
- z rednim vzdrževanjem naprav.

#### **Poraba vode:**

- s smotrno uporabo hladne in tople vode (prihranki do 20 %, investicija majhna in kratkoročna),
- z rednim vzdrževanjem in pregledovanjem naprav.

#### **Izraba ukrepov učinkovite rabe energije**

- z uvajanjem obnovljivih virov energije ali učinkovite rabe energije; npr. uvedba mikro kogeneracij za sočasno proizvodnjo električne energije in toplote.

### **7.3 Hladna sanitarna voda**

Objekt je priključen na javni vodovod. Poraba se meri na glavnem priključku z vodomernim števcem. Potreba po sanitarni vodi je v kuhinji, ambulantah, laboratoriju in sanitarnih prostorih. Ceno sanitarne vode definira komunalno podjetje.

### **7.4 Topla voda**

Topla sanitarna voda se pripravlja interno v objektu s toploto iz daljinskega ogrevanja. Sistema za spremljanje porabe tople ali hladne sanitarne vode glede na objekte še ni, zato ni mogoče sklepati o potrebah posameznih porabnikov in mogočih ukrepih.

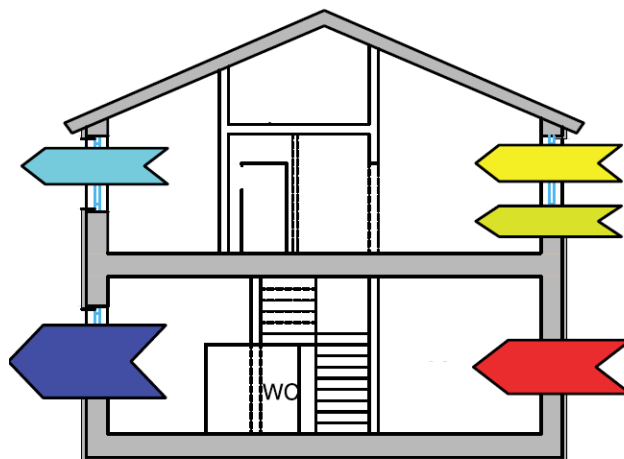
## 8 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V ZGRADBAH

### 8.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe

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

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

Slika 3: Energetska bilanca stavbe



Za izračun gradbene fizike objekta, je objekt razdeljen na 2 coni; ena je lekarna, ki ni predmet sanacije in zdravstveni dom, ki je predmet sanacije. Naslednja tabela prikazuje osnovne podatke o celotni zgradbi.

Tabela 16: Karakteristični gradbeni parametri celotne zgradbe

Površina toplotnega ovoja stavbe	A	2.586	$m^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e$	6.740	$m^3$
Oblikovni faktor	$f_0=A/V_e$	0,384	$m^{-1}$
Uporabna površina stavbe	$A_k$	1734	$m^2$

### 8.1.1 Izračun glede na dejansko rabo

Objekt ZD Radeče se uporablja ped delavniki redno- polno zaseden dopoldan, popoldan dela manj ambulant. Med vikendom obratuje dežurna ambulanta.

Potrebno toploto za ogrevanje stavbe smo preračunali s programom za gradbeno fiziko URSA 4. Glede na preračun programa je v stavbo za ogrevanje potrebno dovesti 218.368 kWh kar je nekoliko nižja vrednost, kot je normirana dejanska poraba toplote za ogrevanje, ki znaša 228.287 kWh. Slednja vrednost je določena glede na povprečno porabo toplote za ogrevanje v obdobju 2018 – 2020 (189.801 kWh) in temperaturni primanjkljaj za to lokacijo.

Tabela 17: Podatki vhodnih podatkov za celotno zgradbo

Cona	Notranja temperatura [°C]	Povprečna izmenjava zraka* [h <sup>-1</sup> ]	Notranji dobitki* [W]	Čas ogrevanja [h]
Zdravstveni dom	24	0,33	4245	13

\*povprečna izmenjava zraka je izračunana na podlagi vrednosti podanih v Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb; notranji dobitki so izračunani na podlagi vrednosti podanih v standardu SIST EN ISO 13790:2008.

Z izbiro omenjenih parametrov smo se z izračunano rabe energije najbolj približali dejanski rabi dovedene energije normalizirane na temperaturni primanjkljaj 3.300 dni.

### 8.1.2 Transmisijske izgube

Transmisijske izgube so izračunane za vsako cono posebej; zdravstveni dom in lekarno. Skupna vrednost za stavbo znaša 1.892 W/K, kar pomeni 78 % celotnih izgub.

### 8.1.3 Prezračevalne izgube

Toplotne izgube zaradi prezračevanja nastanejo zaradi potrebe po segrevanju svežega zraka iz zunanosti, ki ga s prezračevanjem dovajamo v stavbo. Stopnja prezračevanja je bila izračunana za vsako cono posebej, glede na namembnost skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb. Prezračevalne izgube za stavbo znašajo 545 W/K, kar pomeni 22 % celotnih izgub.

#### 8.1.4 Toplotni dobitki

Toplotne dobitke delimo na notranje dobitke in dobitke zaradi sončnega obsevanja. Notranji dobitki oz. dobitki notranjih virov predstavljajo toploto, ki nastajajo v prostoru in njen vir ni ogrevalni sistem. Ti predstavljajo oddajo toplote uporabnikov stavbe, tehničnih naprav in razsvetljave. Dobitki sončnega obsevanja predstavljajo toploto, ki vstopajo v prostor zaradi sončnega obsevanja skozi zasteklitev.

Toplotni dobitki so izračunani v skladu s standardom SIST EN 13790:2008 – aneks G. Prispevki notranjih toplotnih virov (uporabnikov, naprav in razsvetljave) pri potrebni toploti za ogrevanje so izračunani na 0,41 W/m<sup>2</sup> na enoto uporabne površine oz. 4.245 W.

Dobitki sončnega sevanja znašajo:

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 43.079 kWh.

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 42.500 kWh.

## 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 dovedene energije za ogrevanje. Omenjeni kazalnik je bil izbran zaradi razloga, ker je prepoznan varčevalni potencial na rabi energije za ogrevanje.

Energetski varčevalni potenciali objekta so predvsem na ovoju zgradbe. Manjši prihranek bi bil na rabi električne energije ob zamenjavi razsvetljave, vendar naročnik ne namerava investirati v tovrsten ukrep, zato ga v nadaljevanju nismo analizirali.

### 9.1 Ovoj stavbe

Dobra izolativnost (nizka toplotna prehodnost) ovoja zgradbe oziroma toplotna zaščita zgradbe pomeni velik prihranek energije pozimi, poleti pa zgradbo ščiti pred pregrevanjem. Toplotna zaščita zajema tudi vse ukrepe, ki zmanjšujejo neugodne vplive zunanje klime na temperaturne razmere in razmere glede vlage v zgradbi ob minimalni porabi energije. Z manjšo rabo energije za ogrevanje zmanjšujemo tudi količino okolju škodljivih snovi, ki se sproščajo pri ogrevanju. Pri vseh teh ukrepih je potrebno tudi primerno bivalno okolje, saj je prijetno počutje v bivalnem prostoru eden najpomembnejših dejavnikov. Ustrezna toplotna zaščita celotne zgradbe zagotavlja tudi večjo trajnost zgradbe, saj preprečuje prevelike temperaturne obremenitve v gradbenih konstrukcijah ter poškodbe zaradi vpliva zračne vlage.

Na ovoju zgradbe lahko rabo energije zmanjšamo z:

- sodobnimi in kvalitetnimi okni, katerih toplotna prehodnost ne presega  $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Sodobna okna imajo tovarniško vdelano eno ali več tesnil, od katerih zunanje preprečuje vdor vode, medtem ko srednje ali notranje zagotavlja zrakotesnost. Za trajno tesnost so pomembni predvsem naslednji elementi: kakovost tesnila, oblika prepire, kakovost okvira, krila in okovja. Izboljšanje tesnosti je še posebej pomembno takrat, kadar je površina oken v primerjavi z volumnom prostora velika.  
Na objektu so okna po večini sodobna, varčna. Predvidena je zamenjava enega okna pri glavnem vhodu, dvojnih avtomatskih vrat in vrata na vetrolovu lekarne.
- dodatno izolacijo ovoja zgradbe. Predvidena je dodatna toplotna izolacija na vseh zunanjih stenah in stropu proti hladnemu podstrešju.

## 9.2 Energetski monitoring – aktivno spremljanje porabe

Energetski monitoring je prikazan v poglavju organizacijskimi ukrepi, ker sovpada s temi ukrepi in ju je nemogoče ločiti. Energetski monitoring pomeni vzpostavitev energetskega informacijskega sistema, s pomočjo katerega bo mogoče spremljati naslednje podatke:

- določanje rabe energije za različna časovna obdobja v različnih intervalih,
- določanje ciljne oziroma zelene rabe - za zmanjšanje rabe energije,
- določanje specifične rabe energije, npr. kWh/m<sup>2</sup> ali /stopinjski dan,
- spremljanje konične porabe energije,
- ocenjevanje in primerjanje rabe energije s ciljno rabo,
- poročanje o spremenjeni rabi energije,
- odpravljanje odstopanj rabe energije,

Prednosti, ki jih tak sistem prinaša so:

- višji prihranki energije,
- boljša koordinacija energetskega menedžmenta,
- manjši stroški za ogrevanje in električno energijo,
- nižji proračun za energetiko,
- boljše preventivno vzdrževanje,
- pospešeno odpravljanje morebitnih izgub,
- natančnem preračunavanju ponudb energetsko učinkovitih projektov,
- potrjevanju energetsko učinkovitih pobud in/ali možnosti izboljšav,
- varčevanje z energijo v daljšem časovnem obdobju.

S pomočjo energetskega monitoringa je mogoče zmanjšati porabo energije okoli 5 %. Je pa vzpostavitev energetskega monitoringa pomembna tudi iz vidika ciljnega spremljanja stroškov energetske oskrbe in pogoj za pridobitev sredstev subvencije EU v skladu z predmetnim razpisom JOB 2021.

### 9.3 Električna energija

Raba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo stavbe, delovnim časom in porabniki, ki se uporabljajo v stavbi. Ocenjujemo, da se velik del električne energije porabi za osvetljevanje prostorov v času izvajanja dejavnosti zaradi zagotavljanja ustrezne osvetljenosti prostorov, velik delež porabljene električne energije predstavlja tudi uporaba klimatskih naprav za hlajenje prostorov v poletnem času.

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov, klimatov 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.

### 9.4 Razsvetljava

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

V predmetnem objektu je razsvetljava po večini tipa t.i. fluo z zrcalnim rastrom. Njena zamenjava je smiselna ob rednih zamenjavah okvarjenih žarnic.

## PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

Pri vrednotenju ukrepov v nadaljevanju so bili izhodiščni vhodni podatki dejanske povprečne rabe toplotne energije (TE) normirani glede na dolgoletni temperaturni primanjkljaj (3.300 Kdan). Naslednja tabela prikazuje vhodne podatke za izračun prihrankov.

Tabela 18: Raba energije normirano na temperaturni primanjkljaj

	<b>Vrednost</b>	<b>Enote</b>
TE za ogrevanje	228.287	kWh
TE za TSV	27.899	kWh
TE za SPTE za proizvodnjo elektrike	0	kWh
	0	kWh
<b>TE skupaj</b>	<b>256.186</b>	<b>kWh</b>
EE (TSV)	0	kWh
<b>EE (skupaj)</b>	<b>80.486</b>	<b>kWh</b>
CO2 ogrevanje + TSV	73.052	kg
CO2 raba elektrike	42.658	kg
<b>CO2 skupaj</b>	<b>115.709</b>	<b>kg</b>
Povprečni strošek TE za ogrevanje in pripravo TSV (v ref. obdobju)	14.423	€
Povprečni strošek EE za OŠ (v ref. obdobju)	9.346	€
<b>Skupaj povprečni strošek v referenčnem obdobju</b>	<b>23.769</b>	<b>€</b>
Specifična cena TE (v ref. obdobju)	56,30	€/MWh
Specifična cena EE (v ref. obdobju)	11,61	€/MWh

Vse cene so brez DDV.

Prihranki stroškov in energije posameznega ukrepa so v nadaljevanju ovrednoteni glede na obstoječe stanje.



## 10 ORGANIZACIJSKI UKREPI

### 10.1 Osveščanje, izobraževanje in informiranje

Brez večjih investicijskih vlaganj, lahko s pravilno osveščenostjo uporabnikov (zaposlenih in ostalih uporabnikov) zmanjšamo porabo končne energije celo do 5 %. V predmetnem objektu je notranja temperatura v prostorih dokaj visoka, ki jo lahko znižamo.

Organizacijski ukrepi so naslednji:

- osveščanje, izobraževanje in informiranje uporabnikov (zaposlenih in ostalih uporabnikov), lastnika, upravljavca v smeri zmanjšanja porabe energije in manjši onesnaženosti okolja,
- uvajanje optimalnih bivalnih pogojev,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- vgradnja opreme za izvajanje energetskega monitoringa,

### 10.2 Prihranki zaradi organizacijskih ukrepov in energetskega monitoringa

V naslednji tabeli so prikazni učinki organizacijskih ukrepov.

Tabela 19: Organizacijski ukrep

Ime ukrepa	Prihranek [%]		Prihranek [kWh]		Skupaj prihranek [kWh]	Prihranek [€]		Skupaj prihranek [€]	Investicija [€]
	TE	EE	TE	EE		TE	EE		
Osveščanje o URE, monitoring, regulacija	7,4%		13.956		13.956	786		786	45.000

V tabeli navedene cene so brez DDV.

## 11 INVESTICIJSKI UKREPI

Predvideni investicijski ukrepi so naslednji:

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- izolacija zunanjih sten;
- toplotna dela izolacije podstrešja;
- zamenjava dela stavbnega pohoštva.

Tabela 20: Investicijski ukrepi

Ime ukrepa	Prihranek [%]		Prihranek [kWh]		Skupaj prihrane k [kWh]	Prihranek [€]		Skupaj prihranek [€]	Investicija [€]
	TE	EE	TE	EE		TE	EE		
Sanacija zunanjih sten	8,8%		16.752		16.752	943		943	210.000,00
Zamenjava dela stavbnega pohoštva	14,4%		27.293		27.293	1.537		1.537	150.000
Sanacija strehe in podstrešja	4,7%		8.832		8.832	497		497	35.000
Vsi investicijski in organizacijski ukrepi	32,6%		61.816		61.816	3.480	0	3.480	440.000

Vse cene so brez DDV.

V nadaljevanju sledi prikaz podrobnejši opis možnih ukrepov zmanjšanja energetske oskrbe objekta.

## Naziv ukrepa 1: Organizacijski ukrepi

### OPIS:

Uporabnike stavbe je potrebno stalno osveščati o učinkoviti rabi energije, jih izobraziti o optimalnih bivalnih pogojih, pravilnem ravnanju z razsvetljavo, pravilnem načinu prezračevanja, pravilni uporabi senčil, itd.

Predvideva pa se tudi vpeljava energetskega monitoringa s centralnim nadzornim sistemom, ki je tudi obvezna s predmetnim razpisom. Sistem za energetski monitoring je pomemben iz vidika ciljnega spremljanja rabe in stroškov energetske oskrbe. Omogoča tudi nadzor nad rabo energije po posameznih vejah. Ukrepi obsega namestitve kalorimetrov, regulacijskih ventilov na radiatorjih, ki omogočajo blokado ogrevanja, če so okna odprta, temperaturnih tipal za spremljanje temperature medija ter namestitve enot za zajem in obdelavo podatkov (krmilna omarica in programska oprema).

V ukrepu je upoštevano, da se temperatura v stavbi ZD Radeče zniža za 1 °C.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje na leto:	13.956	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:	786	€

### Specifikacija stroškov: material, storitev

Poz	Delitev po postavkah	Investicija v € brez DDV
1	Organizacijski ukrep (izobraževanje, vzdrževanje, ...)	Všteto pri energetski upravljavec
2	Energetski monitoring*	45.000
<b>Skupaj:</b>		<b>45.000</b>

Vračilna doba:

Več kot 50 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 – 3

3 – 6

6 – 12

12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKA

NIZKA

## 11.1 Investicijski ukrepi

### Naziv ukrepa 1: Sanacija zunanjih sten

#### OPIS:

Na objektu sta dva tipa fasade; prezračevana in kontaktna, posledično je sanacija različna:

- Na prezračevani fasadi se namesti v predelu fasadnega podstavka v kletni etaži in dvižnega jaška toplotna izolacija v debelini 16 cm, kot npr XPS,
- Na kontaktni fasadi na površinah pritličja in nadstropij toplotna izolacija v debelini 16 cm, kot npr. kamena volna.

Tehnične lastnosti toplotne izolacije morajo biti v skladu z izračuni v elaboratu gradbene fizike. V oceni investicije so zajeta vsa pripravljalna in rušitvena dela, postavitve fasaderskih odrov, izdelava novega zidnega podstavka, izdelava fasade s toplotno izolacijo in obdelava špalet.

<i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje na leto:</i>	16.752	kWh
<i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:</i>	943	€

Specifikacija stroškov: material, storitev		
Poz	Delitev po postavkah	Investicija v € brez DDV
1	Toplotno izoliranje zunanjih sten, obdelava špalet	210.000
<b>Skupaj:</b>		<b>210.000</b>

\*(Vir: lastni vir)

Vračilna doba:

Več kot 50 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 2: Zamenjava stavbnega pohištva

### OPIS:

Vsa nova okna morajo biti toplotne izolativnosti  $U_w \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$  s troslojno zasteklitvijo ter varnostno zasteklitvijo pri oknih, katerih steklo je nižje od enega metra glede na zaključni tlak. Pri vseh novo vgrajenih okenskih elementih morajo biti pred montažo oken špalete obdelane z XPS toplotno izolacijo in še dodatno obdelane z bakelitno izolacijo ter vgrajeni po sistemu RAL.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje na leto:	27.293	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:	1.537	€

Specifikacija stroškov: material, storitev		
Poz	Delitev po postavkah	Investicija v € brez DDV
1	Zamenjava stavbnega pohištva	150.000*
<b>Skupaj:</b>		<b>150.000*</b>

\*(Vir: lastni vir)

Vračilna doba:

Več kot 50 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 – 3

3 – 6

6 – 12

12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

SREDNJA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJA

**Naziv ukrepa 3: Sanacija podstrešja****OPIS:**

Strop proti hladnemu podstrešju ni ustrezno toplotno izoliran. Ukrep zajema polaganje nove toplotne izolacije v skupni debelini 20 cm v skladu z tehničnimi lastnosti določenimi v elaboratu gradbene fizike, ki je sestavni del energetskega pregleda.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje na leto:	8.832	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje:	497	€

Specifikacija stroškov: material, storitev		
Poz	Delitev po postavkah	Investicija v € brez DDV
1	Toplotna izolacija stropa proti podstrešju	35.000
<b>Skupaj:</b>		<b>35.000</b>

\*(Vir: lastni vir)

Vračilna doba:

Več kot 50 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 – 3

3 – 6

6 – 12

12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKA

NIZKA

## 12 SCENARIJ ENERGETSKE PRENOVE

V naslednjih tabelah so analizirani scenariji izvedbe energetske sanacije objekta ZD Radeče. V tabelah navedene cene so brez DDV.

Scenarij 1- vsi ukrepi do 6 let: celovita energetska prenova stavbe z upoštevanjem izračunov gradbene fizike in upoštevanja dejanske rabe energije.

Tabela 21: Ukrepi do 6 let – scenarij 1

Scenarij 1- izvedba ukrepov z vračilnim rokom pod 6 let			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	/	kWh	/
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	/	kWh	/
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	/	kg	/
skupno zmanjšanje stroškov na leto	/	€	/
skupni znesek potrebnih investicij	/	€	
povprečni vračilni rok	/	let	

Scenarij 2- vsi ukrepi nad 6 let: celovita energetska prenova stavbe z upoštevanjem izračunov gradbene fizike in upoštevanja dejanske rabe energije.

Tabela 22: Celovita energetska sanacija (vsi ukrepi) – scenarij 2

Scenarij 2- celovita energetska sanacija			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	0	kWh	
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	61.816	kWh	28,4%
letni prihranek vode	/	m <sup>3</sup>	/
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	19.781	kg	28,4%
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.480	€	28,4%
skupni znesek potrebnih investicij	440.000	€	
povprečni vračilni rok	Več kot 50	let	

## 12.1 Izbrani scenarij 2 glede na zahteve PURES 2010

Izbrani scenarij celostne energetske sanacije bo zadostil zahteve PURES 2010, kar prikazuje naslednja tabela.

Tabela 23: Izbrani scenarij- izpolnjevanje zahtev PURES 2010

<b>Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov</b>	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - <b>na poenostavljeni način</b>	
<b>Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe</b>	Izračunani	Največji dovoljeni
	$H'_{T} = 0,439 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_{Tmax} = 0,458 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Letna raba primarne energije</b>	$Q_p = 89.774,318 \text{ kWh}$	
<b>Letna potrebna toplota za ogrevanje</b>	$Q_{NH} = 29.033,347 \text{ kWh}$	$Q_{NHmax} = 46.091,292 \text{ kWh}$
<b>Letni potrebni hlad za hlajenje</b>	$Q_{NC} = 12.245,604 \text{ kWh}$	
<b>Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine</b>	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba		
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba	$Q_{NH}/A_u = 16,744 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	
	$Q_{NH}/V_e = 4,308 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{max} = 6,839 \text{ kWh/m}^3\text{a}$



Tabela 24: Izbrani scenarij- izpolnjevanje zahtev PURES 2010- nadaljevanje

<b>Zagotavljanje obnovljivih virov energije</b>		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
<b>Osnovni pogoj</b>		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Vir: Vir: Skupaj: 0	NE
<b>Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj</b>		
najmanj 25% potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja		

Izračun je narejen s programom Gradbena fizika URSA 4.0

4

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja	100	DA
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračnana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	63	DA
vgrajenih je najmanj 6 m <sup>2</sup> (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m <sup>2</sup> a)		

## **13 PRIPOROČILA ZA PRIHODNJE METODE MERJENJA IN PREVERJANJA ZA UKREPE, KI SE PREDLAGAJO ZA PRIHRANEK ENERGIJE**

Za potrebe prihodnjega preverjanja učinka ukrepov se priporoča aplikacija t.i. energetskega monitoringa, ki pomeni vzpostavitev energetskega informacijskega sistema, s pomočjo katerega bo mogoče spremljati naslednje podatke:

- določanje rabe energije za različna časovna obdobja v različnih intervalih
- določanje ciljne oziroma zelene rabe - za zmanjšanje rabe energije
- določanje specifične rabe energije, npr. kWh/m<sup>2</sup> ali /stopinjski dan
- spremljanje konične porabe energije
- ocenjevanje in primerjanje rabe energije v CNE s ciljno rabo
- poročanje o spremenjeni rabi energije v CNE
- odpravljanje odstopanj rabe energije

Prednosti, ki jih tak sistem prinaša so:

- višji prihranki energije
- boljša koordinacija energetskega menedžmenta
- manjši stroški za ogrevanje in električno energijo
- nižji proračun za energetiko
- boljše preventivno vzdrževanje
- pospešeno odpravljanje morebitnih izgub
- natančnem preračunavanju ponudb energetske učinkovitih projektov
- potrjevanju energetske učinkovitih pobud in/ali možnosti izboljšav
- varčevanje z energijo v daljšem časovnem obdobju

## 14 VIRI IN LITERATURA

- Razširjeni energetski pregled Zdravstveni dom Radeče, september 2016

## 15 PRILOGA

- Elabarat gradbene fizike scenarija energetske prenove po PURES
- Izkaz energijskih lastnosti stavbe scenarija energetske prenove po PURES