

# **RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED**

## **Zdravstveni dom Radlje ob Dravi**

**Splošni podatki**

Naziv	<b>Razširjeni energetski pregled – Zdravstveni dom Radlje ob Dravi</b>
-------	--

Naročnik	Zdravstveni dom Radlje ob Dravi Mariborska cesta 37, 2360 Radlje ob Dravi
----------	---

Izvajalec	<b>Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško</b> <i>Titov trg 1</i> <i>3320 Velenje</i>  tel.: +386 38 961 520 <a href="http://www.kssena.si">www.kssena.si</a>  Boštjan <b>KRAJNC</b> Sašo <b>MOZGAN</b> Primož <b>ROTOVNIK</b>  <b>V sodelovanju z:</b>  Tine <b>HARNIK</b> , univ. dipl. inž. str. tel.: +386 41 551 703 e-mail: <a href="mailto:tine.harnik@slovenjgradec.si">tine.harnik@slovenjgradec.si</a>  Marko <b>ZANOŠKAR</b> , mag. posl. ved tel.: +386 51 685 500 e-mail: <a href="mailto:marko.zanoskar@slovenjgradec.si">marko.zanoskar@slovenjgradec.si</a>
-----------	---

Pogodba	Naročilnica št. 000177/16
---------	---------------------------

Storitve	Izdelava razširjenega energetskega pregleda za Zdravstveni dom Radlje ob Dravi
----------	--

**Kraj in datum  
izdelave:**

Velenje, avgust 2016

pečat

**Odgovorna oseba:**

Boštjan KRAJNC  
direktor

## VSEBINA

<b>POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE .....</b>	<b>8</b>
<b>I SPLOŠNI DEL.....</b>	<b>12</b>
<b>1 NAMEN IN CILJI.....</b>	<b>12</b>
<b>2 UVOD .....</b>	<b>13</b>
2.1 Opis objekta .....	13
2.2 Opis organizacije in dejavnosti v stavbi .....	13
2.3 Prostorska razporeditev .....	15
2.4 Skupna raba energije in stroški .....	17
2.4.1 Raba energentov in vode v letu 2013 .....	18
2.4.2 Raba energentov in vode v letu 2014 .....	18
2.4.3 Raba energentov in vode v letu 2015 .....	19
2.4.4 Primerjava rabe energentov med leti 2013, 2014, 2015 .....	20
2.5 Stanje toplotnega ugodja .....	21
2.5.1 Meritve mikroklima .....	21
2.5.1.1 Obrazložitev meritev temperature in relativne vlažnosti .....	23
2.5.1.2 Meritve gibanja zraka.....	24
2.5.1.3 Izmerjene vrednosti hitrosti zraka in zračnega pretoka.....	24
<b>3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO.....</b>	<b>26</b>
3.1 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabniki in upravnikom stavbe .....	26
3.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov.....	26
3.3 Shema denarnih tokov in proces odločanja na področju investiranja v URE .....	27
3.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški .....	27
3.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih .....	27
3.6 Raven promoviranja URE .....	27
<b>4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE .....</b>	<b>28</b>
4.1 Raba in strošek električne energije .....	28
4.2 Mesečna raba toplotne energije .....	31
4.2.1 Primerjava rabe toplotne energije.....	32
4.3 Poraba vode in strošek.....	33
4.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov in vode .....	34
4.5 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme.....	34
<b>5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE .....</b>	<b>35</b>
5.1 Ogrevalni sistem.....	35
5.2 Hladilni sistem .....	37
5.3 Sistem za oskrbo s toplo vodo.....	37
5.4 Sistem za oskrbo s hladno vodo .....	38
5.5 Elektroenergetski sistem.....	38
5.6 Sistem prezračevanja .....	40
<b>6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE .....</b>	<b>41</b>
6.1 Ovoj zgradbe .....	41
6.2 Električni aparati .....	47
6.3 Razsvetljava.....	47
6.4 Priprava tople vode.....	47
<b>II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE.....</b>	<b>48</b>
<b>7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI.....</b>	<b>48</b>
7.1 Potrebna primarna energija.....	48
7.1.1 Transmisijske izgube .....	48

7.1.2	Izgube zaradi prezračevanja .....	48
7.1.3	Toplotni dobitki.....	48
<b>8</b>	<b>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV .....</b>	<b>49</b>
8.1	Ovoj stavbe.....	49
8.2	Proizvodnja toplote.....	49
8.3	Prezračevanje in klimatizacija .....	49
8.4	Priprava tople sanitarne vode.....	50
8.5	Hladna sanitarna voda .....	50
8.6	Razsvetljava.....	50
8.7	Električna energija.....	51
<b>II</b>	<b>PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE .....</b>	<b>52</b>
<b>9</b>	<b>ORGANIZACIJSKI UKREPI .....</b>	<b>52</b>
9.1	Osnovni organizacijski ukrepi.....	52
9.2	Usposabljanje in ozaveščanje.....	53
9.3	Izobraževanje .....	53
9.4	Informiranje .....	53
9.5	Ukrepi načrtovanja in optimizacije rabe energije .....	54
<b>10</b>	<b>INVESTICIJSKI UKREPI.....</b>	<b>55</b>
10.1	Ukrepi na ovoju stavbe .....	55
10.2	Ukrepi na prezračevalnem sistemu.....	55
10.3	Ukrepi na ogrevalnem sistemu .....	56
10.4	Ukrepi na področju rabe električne energije .....	56
<b>11</b>	<b>IZRAČUN PRIHRANKOV ENERGIJE .....</b>	<b>57</b>
11.1	Organizacijski ukrepi .....	57
11.2	Investicijski ukrepi.....	57
<b>12</b>	<b>POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA IN ČAS ZA VRAČILO INVESTICIJSKIH SREDSTEV .....</b>	<b>58</b>
12.1	Organizacijski ukrepi .....	58
12.2	Investicijski ukrepi.....	58
<b>13</b>	<b>EKOLOŠKA PRESOJA UKREPOV IN NJIHOV VPLIV NA BIVALNO OKOLJE .....</b>	<b>59</b>
13.1	Organizacijski ukrepi .....	59
13.2	Investicijski ukrepi.....	59
<b>14</b>	<b>ENOTEN PRIKAZ UKREPOV URE .....</b>	<b>60</b>
14.1	Organizacijski ukrepi .....	60
14.2	Investicijski ukrepi.....	61
<b>15</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>63</b>
<b>16</b>	<b>PRILOGE .....</b>	<b>63</b>

## Kazalo tabel

Tabela 1:	Osnovni podatki za ukrepe z vračilno dobo do 1 leta .....	9
Tabela 2:	Kazalniki za ukrepe z vračilno dobo do 1 leta.....	9
Tabela 3:	Osnovni podatki za ukrepe z vračilno dobo nad 1 leto .....	9
Tabela 4:	Kazalniki za ukrepe z vračilno dobo nad 1 leto.....	10
Tabela 5:	Kazalniki ukrepov .....	10
Tabela 6:	Splošni podatki stavbe.....	13
Tabela 7:	Splošni podatki o stavbi.....	15
Tabela 8:	Povprečna raba energentov in vode, stroški ter emisije CO <sub>2</sub> v letih 2013, 2014, 2015 .....	17
Tabela 9:	Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO <sub>2</sub> v letu 2013 .....	18
Tabela 10:	Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO <sub>2</sub> v letu 2014 .....	18
Tabela 11:	Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO <sub>2</sub> v letu 2015 .....	19
Tabela 12:	Tabela meritev mikroklimе .....	21
Tabela 13:	Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti. ....	23
Tabela 14:	Raba električne energije 2013.....	28
Tabela 15:	Raba električne energije 2014.....	29
Tabela 16:	Raba električne energije 2015.....	30
Tabela 17:	Povzetek toplotnih prehodnosti konstrukcijskih elementov.....	48
Tabela 18:	Možni ukrepi na ovoju stavbe. ....	49
Tabela 19:	Možni ukrepi na ogrevalnem sistemu .....	49
Tabela 20:	Možni ukrepi pri porabi sanitarne vode .....	50
Tabela 21:	Možni ukrepi na razsvetljavi.....	51
Tabela 22:	Možni ukrepi pri električni energiji .....	51
Tabela 23:	Ocena letnih prihrankov z implementacijo organizacijskih ukrepov.....	57
Tabela 24:	Ocena letnih prihrankov toplote - investicijski ukrepi.....	57
Tabela 25:	Potrebna investicijska sredstva in vračilna doba - organizacijski ukrepi.....	58
Tabela 26:	Potrebna investicijska sredstva in vračilna doba - investicijski ukrepi .....	58

## Kazalo slik

Slika 1:	Zdravstveni dom Radlje ob Dravi .....	13
Slika 2:	Grafični prikaz parcele v zemljiškem katastru.....	15
Slika 3:	Tloris kleti.....	15
Slika 4:	Tloris pritličja.....	16
Slika 5:	Tloris nadstropja .....	16
Slika 6:	Lokacije merilnih mest v pritličju .....	22
Slika 7:	Lokacija merilnih mest v nadstropju .....	23
Slika 8:	Postavitev peči v kurilnici .....	35
Slika 9:	Razvod centralnega sistema ogrevanja.....	36
Slika 10:	Tehnične specifikacije kotla na lesno biomaso. ....	36
Slika 11:	Rebrasto grelno telo .....	37
Slika 12:	Klimatske naprave (zunanje enote). ....	37
Slika 13:	Zalogovnik tople vode s toplotno črpalko.....	38
Slika 14:	Elektroomarica objekta. ....	39
Slika 15:	Svetilke s fluorescentnimi sijalkami .....	39
Slika 16:	Svetilka s fluorescentnimi sijalkami, dušilko in mat pokrovom. ....	40
Slika 17:	Zunanje stene stavbe .....	41
Slika 18:	Stavbno pohišstvo. ....	42
Slika 19:	Lokacija termografskih posnetkov .....	42
Slika 20:	Termografija severnega dela stavbe .....	43
Slika 21:	Temperaturna površinska porazdelitev .....	43
Slika 22:	3D porazdelitev prevoda toplote .....	43
Slika 23:	Termografija severnega dela stavbe .....	44
Slika 24:	Temperaturna površinska porazdelitev .....	44
Slika 25:	3D porazdelitev prevoda toplote .....	44

Slika 26: Termografija severnega dela stavbe .....	45
Slika 27: Temperaturna površinska porazdelitev .....	45
Slika 28: 3D porazdelitev prevoda toplote .....	45
Slika 29: Termografija vhoda v stavbo.....	46
Slika 30: Temperaturna površinska porazdelitev .....	46
Slika 31: 3D porazdelitev prevoda toplote .....	46
Slika 32: Električni aparati v kuhinji.....	47

## Kazalo grafov

Graf 1: Struktura rabe energije ter struktura stroškov za energijo in vodo .....	8
Graf 2: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2013, 2014, 2015.....	17
Graf 3: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2013 .....	18
Graf 4: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2014 .....	19
Graf 5: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2015 .....	19
Graf 6: Raba energije na m <sup>2</sup> kondicionirane površine v letih 2013, 2014 in 2015 .....	20
Graf 7: Strošek energije na m <sup>2</sup> kondicionirane površine v letih 2013, 2014 in 2015 .....	20
Graf 8: Meritve temperature in vlage .....	24
Graf 9: Meritev hitrosti zraka in zračnega pretoka .....	25
Graf 10: Raba električne energije 2013 .....	28
Graf 11: Raba električne energije 2014 .....	29
Graf 12: Raba električne energije 2015 .....	30
Graf 13: Raba toplotne energije v letu 2013.....	31
Graf 14: Raba toplotne energije v letu 2014.....	31
Graf 15: Raba toplotne energije 2015.....	31
Graf 16: Primerjava rabe toplotne energije (2013, 2014, 2015).....	32
Graf 17: Prikaz povprečnih letnih temperatur na območju Radelj ob Dravi (2013, 2014, 2015).....	32
Graf 18: Poraba vode v letu 2013 .....	33
Graf 19: Poraba vode v letu 2014 .....	33
Graf 20: Poraba vode v letu 2015 .....	33

## POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

### 0.1 Splošno

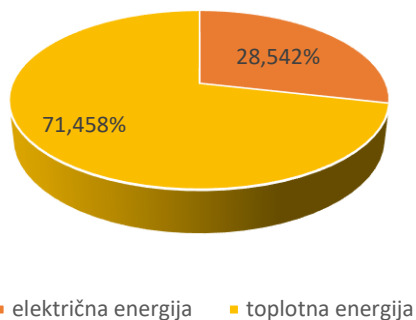
Zdravstveni dom Radlje ob Dravi so ustanovile občine Muta, Vuzenica, Radlje ob Dravi, Podvelka in Ribnica na Pohorju z Odlokom o ustanovitvi (zadnja revizija 2000), na podlagi Zakona o zdravstveni dejavnosti (7., 8., in 9. člen) za izvajanje zdravstvenega varstva na primarni ravni. Vpisan je v sodni register pri Okrajnem sodišču v Slovenj Gradcu. Javni zavod je del mreže in skupaj z zasebnimi ambulantami pokriva prebivalstvo zgornje Dravske doline med Pohorjem in Kozjakom (17.000 prebivalcev, 346km<sup>2</sup>). Sestavljajo ga štiri zdravstvene postaje (Vuzenica, Radlje, Podvelka, Ribnica ter dve dislocirani zobni ambulanti v OŠ Brezno in v Ožbaltu).

Javni zavod opravlja zdravstveno dejavnost na primarni ravni in sicer: osnovna zdravstvena dejavnost, specialistična ambulantna dejavnost, zobozdravstvena dejavnost in druge zdravstvene dejavnosti. V javnem zavodu se dejavnost izvaja v naslednjih organizacijskih enotah: splošno zdravstvo, zobozdravstvo in upravno-tehnična služba.

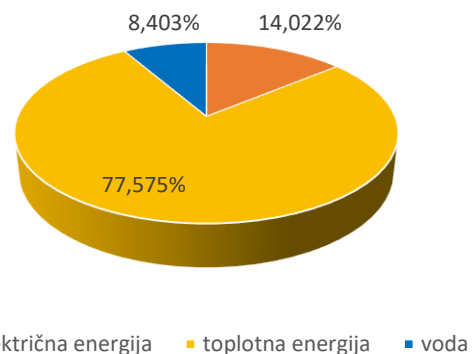
Javni zavod zastopa in predstavlja direktor in to neomejeno v okviru pooblastil, ki jih ima javni zavod v pravnem prometu. V odsotnosti direktorja zastopata in predstavljata javni zavod strokovni vodja oz. vodja strokovnega sveta in glavna sestra.

Za stavbo je ključna konstantna oskrba s toplotno in električno energijo ter vodo, saj je bistvenega pomena za izvajanje dejavnosti. Povprečna struktura rabe energije v letih 2013, 2014 in 2015 je prikazana na spodnjem levem grafu. Kot prikazuje graf, je bilo za zagotavljanje ugodnih bivalnih pogojev 71,46 % energije porabljen za toploto, 28,54 % pa za elektriko. Povprečna struktura stroškov za energijo ter sanitarno vodo je predstavljena na spodnjem desnem grafu. V skupnih stroških energentov in vode predstavljajo stroški toplotne energije 77,57 % delež, stroški električne energije pa 14,02 % delež. Voda in komunalne storitve predstavljajo 8,4-odstotni delež vseh finančnih sredstev za obratovanje stavbe.

Razmerje rabe električne in toplotne energije:



Razmerje stroškov energentov in vode:



Graf 1: Struktura rabe energije ter struktura stroškov za energijo in vodo

Večji prihranek lahko dosežemo z investicijskimi in organizacijskimi ukrepi, s katerimi je mogoče zmanjšati rabo energije za 139.494,55 kWh letno, stroške za 13.682,36 € letno ter emisije CO<sub>2</sub> za 56 t na leto. Ocena stroškov za implementacijo investicijskih ukrepov je 173.072,69 €.

Stavba ima povprečno energijsko število zadnjih treh let 221,46 kWh/m<sup>2</sup>a in se uvršča med energijsko potratne stavbe<sup>1</sup>. Po sanaciji (implementaciji vseh predlaganih ukrepov) bo imela energijsko število predvidoma 92,41 kWh/m<sup>2</sup>a, kar jo bo uvrstilo med energijsko varčne stavbe.

## 0.2 Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije

### 0.2.1 Ukrepi z vračilno dobo do 1 leto

Tabela 1: Osnovni podatki za ukrepe z vračilno dobo do 1 leta

Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija	Vračilni rok (let)	Prioriteta
	kWh	€	€		
<b>Organizacijski ukrepi</b>					
Osnovni organizacijski ukrepi	22.444,08	2.055,72	1.000,00	0,49	1,00
Usposabljanje in osveščanje					
Izobraževanje					
Informiranje					

1 – visoka, 2 – srednja, 3 – nizka

Tabela 2: Kazalniki za ukrepe z vračilno dobo do 1 leta

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 1 leta	% prihranka od skupne letne rabe	
Letni prihranek toplotne energije (kWh)	16.037,98	7,00%
Letni prihranek električne energije (kWh)	6.406,10	7,00%
Skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> (kg)	10.418,78	7,00%
Skupno zmanjšanje stroškov na leto (€)	2.055,72 €	7,00%
Skupni znesek potrebnih investicij (€)	1.000 €	% od letnega stroška energije 7,00%
Povprečni vračilni rok (let)	0,49	

### 0.2.2 Ukrepi z vračilno dobo nad 1 leto

Tabela 3: Osnovni podatki za ukrepe z vračilno dobo nad 1 leto

Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija	Vračilni rok (let)	Prioriteta
	kWh	€			
<b>Investicijski ukrepi</b>					
Ukrep 1: Toplotna zaščita zunanjih sten v nesaniranem delu stavbe (mineralna volna 18 cm)	65742,86	7165,97	59629,15	8,32	1
Ukrep 2: Toplotna zaščita stropa proti podstrešju v nesaniranem delu stavbe ter zamenjava strešne kritine (Ursa SF 34, 25 cm)	20.942,46	2.282,73	76.666,05	33,59	1
Ukrep 3: Namestitvev termostatskih ventilov na grelna telesa v nesaniranem delu stavbe	12.062,01	1.314,76	15.333,21	11,66	2
Menjava energetsko neučinkovite razsvetljave	18.303,14	863,18	20.444,28	23,68	2

1 – visoka, 2 – srednja, 3 – nizka

<sup>1</sup> Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobvsek/PT13.htm>



Tabela 4: Kazalniki za ukrepe z vračilno dobo nad 1 leto

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 1 leta		% prihranka od skupne letne rabe	
Letni prihranek toplotne energije (kWh)	98.747,33	43,10%	
Letni prihranek električne energije (kWh)	18.303,14	20,00%	
Skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> (kg)	45.649,68	30,67%	
Skupno zmanjšanje stroškov na leto (€)	11.626,64 €	41,24%	
Skupni znesek potrebnih investicij (€)	172.073 €	% od letnega stroška energije	41,24%
Povprečni vračilni rok (let)	14,80		

1 – visoka, 2- srednja, 3 – nizka

### 0.2.3 Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 5: Kazalniki ukrepov

Povzetek za vse ukrepe		% prihranka od skupne letne rabe	
Letni prihranek toplotne energije (kWh)	114.785,31	50,10%	
Letni prihranek električne energije (kWh)	24.709,24	27,00%	
Skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> (kg)	56.068,46	37,67%	
Skupno zmanjšanje stroškov na leto (€)	13.682,36 €	48,53%	
Skupni znesek potrebnih investicij (€)	173.072,69 €	% od letnega stroška energije	48,53%
Povprečni vračilni rok (let)	13,50		

### 0.3 Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja

#### 0.3.1 Organizacijski ukrepi

Učinkovito izvajanje organizacijskih ukrepov je odvisno predvsem od vodstva. V prvi vrsti je potrebno določiti osebo, ki bo skrbela za njihovo implementacijo. V primeru, da takšne osebe ni, lahko vodstvo najame specializirano organizacijo za izvedbo organizacijskih ukrepov, kot je na primer lokalna energetska agencija, ki bo pomagala pri izobraževanju in osveščanju.

#### 0.3.2 Tehnični ukrepi

Tehnični ukrepi so navadno povezani z velikimi investicijskimi stroški, zato jih je potrebno skrbno načrtovati v skladu s sredstvi, ki so na razpolago. Tehnični ukrepi so razvrščeni glede na vračilno dobo investicije in pomembnost izvajanja. Prihranki so pri tehničnih ukrepih lahko zelo veliki, zato se je potrebno v fazi priprave na izvedbo posameznih ukrepov posvetovati tako s strokovnimi kot tudi s finančnimi inštitucijami (v primeru drugih virov financiranja), da se bodo lahko investicije kvalitetno izpeljale in zagotovile čim večje prihranke. Potrebno je preučiti vse možnosti financiranja, vključno s pridobivanjem nepovratnih državnih in evropskih sredstev. Priporočljivo je tudi spremljanje izvedbe ukrepov in monitoring učinkov po zaključku investicije, da se lahko analizirajo dejanski prihranki energije.

#### 0.3.3 Viri financiranja

Pred implementacijo ukrepov se je smiselno povezati z organizacijami, ki so specializirane na področju energetike, pridobivanja nepovratnih sredstev in inženiringa. Tako na nacionalnem kot na evropskem

nivoju je veliko sredstev namenjenih za implementacijo ukrepov učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije (več o razpisih: [www.sid.si](http://www.sid.si), [www.kssena.si](http://www.kssena.si), [www.ekosklad.si](http://www.ekosklad.si) in [www.mzi.gov.si](http://www.mzi.gov.si)).

Poleg nepovratnih sredstev obstaja možnost najema okoljskih kreditov (EKOSKLAD) po znižanih obrestnih merah in najema kreditov pri drugih bančnih inštitucijah, ki ponujajo finančna sredstva za te namene. S pomočjo strokovnjakov je potrebno preučiti vse možnosti in izbrati način financiranja, ki je v danem trenutku najugodnejši.

Prav tako je možno financiranje preko t.i. ESCO podjetij (Energy Service Company). ESCO podjetja financirajo ukrepe učinkovite rabe in si nato preko prihranka energije povrnejo investicijo. Pri sodelovanju z ESCO podjetji je potrebno v sodelovanju s strokovnim kadrom ali organizacijo nadzirati implementacijo ukrepa, ki ga financira ESCO podjetje. Na takšen način bomo dosegli želene rezultate in kvalitetno izveden ukrep.

# I SPLOŠNI DEL

## 1 Namen in cilji

Stavbe in njeni uporabniki so odgovorni za skoraj 40 % vseh proizvedenih emisij CO<sub>2</sub> na svetu, zato so eden od temeljev za vzpostavitev trajnostnega okoljskega razvoja. Javne stavbe so nemalokrat v slabem energetskem stanju, saj jim primanjkuje denarja za vzdrževanje in investicije. Stroški vzdrževanja in prevelike rabe energije bremenijo lokalne skupnosti in državo, posledično pa tudi davkoplačevalce. Zaradi energetske neučinkovitosti takšne javne stavbe močno bremenijo tudi okolje, saj zaradi višje rabe energije proizvajajo večje količine emisij CO<sub>2</sub>.

Velik del obratovalnih stroškov stavbe predstavljajo stroški za energijo, s katero se zagotavlja primerni in ugodni bivalni ter delovni pogoji v stavbi. Pretežni del rabe energije je namenjen ogrevanju, preostanek pa pripravi tople vode, razsvetljavi in električnim napravam.

Z vlaganjem v posodobitve energetske neučinkovitih energetskih sistemov se lahko občutno zmanjša raba energije in stroški, prihranki pa se lahko namenijo investicijsko obsežnejšim posodobitvam stavbe ali dejavnosti, ki se v njej izvaja.

Namen energetskega pregleda je v prvi fazi ocena stanja rabe energije v stavbi, pregled sistemov, naprav ter ostalih porabnikov, priprava možnih ukrepov za zmanjšanje rabe energije, ocenitev možnosti za izvedbo, ocena prihrankov energije in ovrednotenje ukrepov z vidika stroškovne učinkovitosti.

Z razširjenim energetskim pregledom lastnik stavbe pridobi nabor možnih organizacijskih in tehničnih ukrepov ter prioriteto listo njihovega izvajanja. Tehnični ukrepi so osnova za pripravo potrebne investicijske in tehnične dokumentacije. S primernim načrtovanjem izbranih investicij se lahko zagotovi kvalitetna posodobitev stavbe in s tem zmanjšanje rabe energije. Izdelana študija razširjenega energetskega pregleda je tako namenjena predvsem vodstvu stavbe, da lahko ob strokovni pomoči prične izvajati ukrepe, ki bodo izboljšali energetske učinkovitost stavbe in bivalno ugodje uporabnikov. Energetski pregled je izdelan v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskih pregledov, Ministrstvo za infrastrukturo, junij 2016. Vsi podatki so bili zbrani s pomočjo izpolnjenih vprašalnikov s strani vodstva stavbe, s preučevanjem tehnične dokumentacije in z zbiranjem podatkov na terenu. V vseh prostorih stavbe so se opravile meritve mikroklima, izvedel pa se je tudi termografski pregled zunanega ovoja stavbe.

## 2 Uvod

### 2.1 Opis objekta

Stavba stoji na naslovu Mariborska cesta 37 v Radljah ob Dravi. Zgradba je bila zgrajena v letu 1960, katere celotna kondicionirana površina že saniranega in bodoče saniranega prostora je 1.447 m<sup>2</sup>. Zgradba ima klet, pritličje in eno nadstropje. Glavna področja rabe energije so ogrevanje, razsvetljava, laboratorij, klime in električne naprave v prostorih. Salonitna streha v delu zgradbe, katera se bo sanirala, je zaradi dotrajanosti nujna zamenjave. Zunanji ovoj je v manjšem-pritličnem delu zgradbe saniran. Del zgradbe, ki se bo še saniral je zgrajen iz opeke brez toplotne izolacije.

### 2.2 Opis organizacije in dejavnosti v stavbi

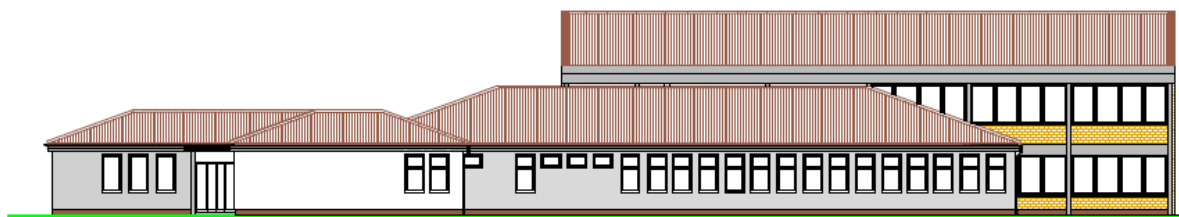
Zdravstveni dom Radlje ob Dravi so ustanovile občine Muta, Vuzenica, Radlje ob Dravi, Podvelka in Ribnica na Pohorju z Odlokom o ustanovitvi (zadnja revizija 2000), na podlagi Zakona o zdravstveni dejavnosti (7., 8., in 9. člen) za izvajanje zdravstvenega varstva na primarni ravni. Vpisan je v sodni register pri Okrajnem sodišču v Slovenj Gradcu. Javni zavod je del mreže in skupaj z zasebnimi ambulantami pokriva prebivalstvo zgornje Dravske doline med Pohorjem in Kozjakom (17.000 prebivalcev, 346km<sup>2</sup>). Sestavljajo ga štiri zdravstvene postaje (Vuzenica, Radlje, Podvelka, Ribnica ter dve dislocirani zobni ambulanti v OŠ Brezno in v Ožbaltu).

Javni zavod opravlja zdravstveno dejavnost na primarni ravni in sicer: osnovna zdravstvena dejavnost, specialistična ambulantna dejavnost, zobozdravstvena dejavnost in druge zdravstvene dejavnosti. V javnem zavodu se dejavnost izvaja v naslednjih organizacijskih enotah: splošno zdravstvo, zobozdravstvo in upravno-tehnična služba.

Tabela 6: Splošni podatki stavbe

Organizacija	Zdravstveni dom Radlje ob Dravi
Naslov	Mariborska cesta 37, 2360 Radlje ob Dravi
Kraj	Radlje ob Dravi
Poštna številka	2360 Radlje ob Dravi
Država	Slovenija
Odgovorna oseba	Direktorica ga. Lidija Golob
Kontakt	02 / 8770 800
Spletna stran	<a href="http://www.zd-radlje.si/">http://www.zd-radlje.si/</a>
Namen stavbe	Zdravstvene storitve

Slika 1: Zdravstveni dom Radlje ob Dravi



VZHODNA FASADA

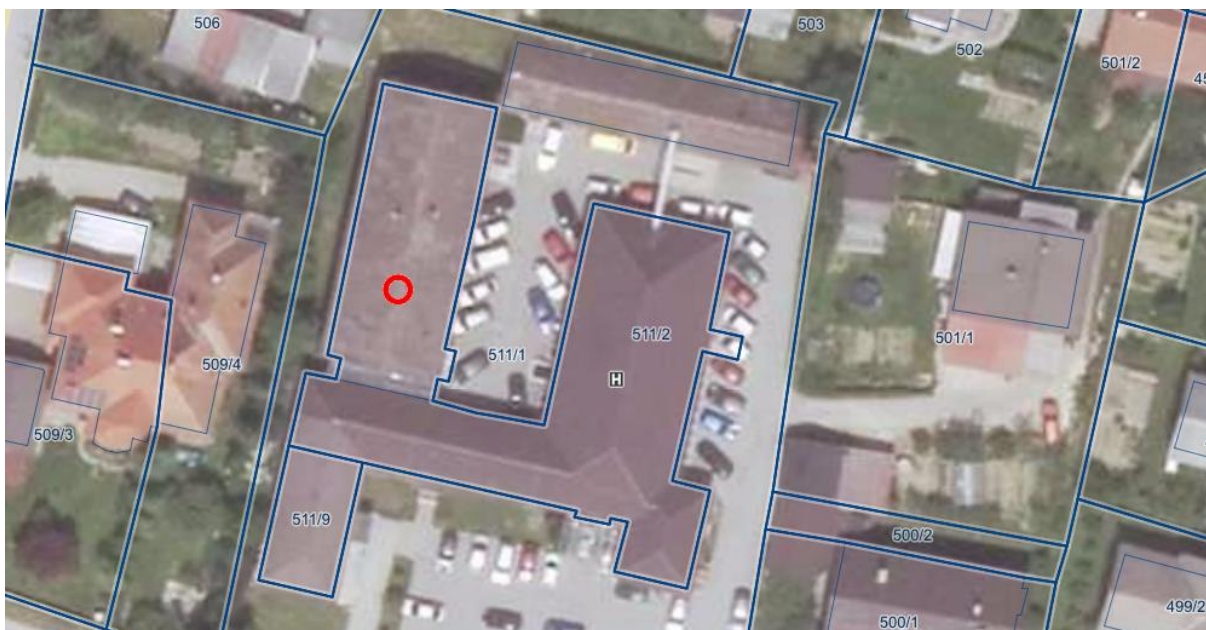


ZAHODNA FASADA

Tabela 7: Splošni podatki o stavbi

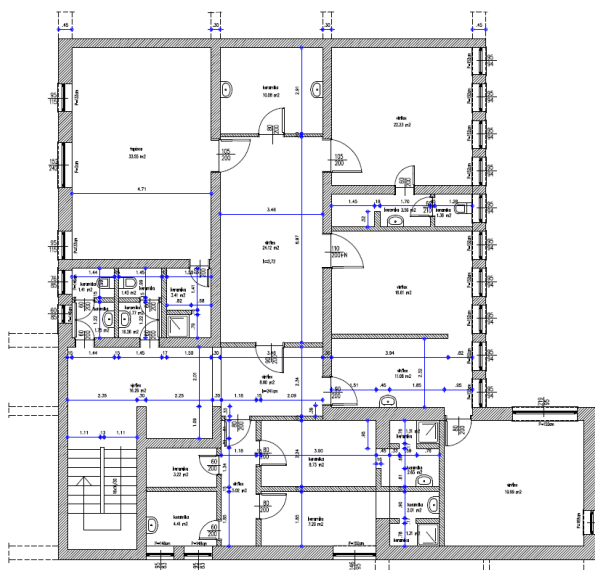
Naziv stavbe	Zdravstveni dom Radlje ob Dravi
Št. katastrske občine	804
Katastrska občina	RADLJE OB DRAVI
Parcela	511/2
Št. stavbe	885
Lastnik stavbe	Občina Muta, Občina Podvelka, Občina Radlje ob Dravi, Občina Ribnica na Pohorju, Občina Vuzenica
Koordinate stavbe	y = 518019.9 x = 163338.7

Slika 2: Grafični prikaz parcele v zemljiškem katastru

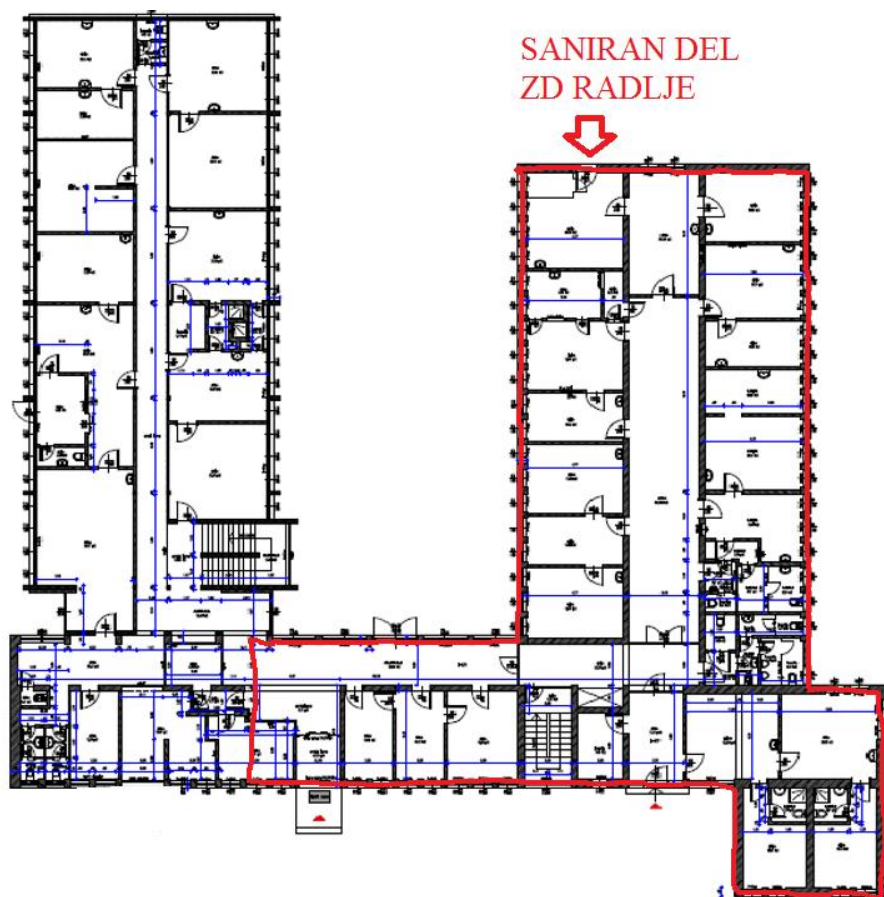


## 2.3 Prostorska razporeditev

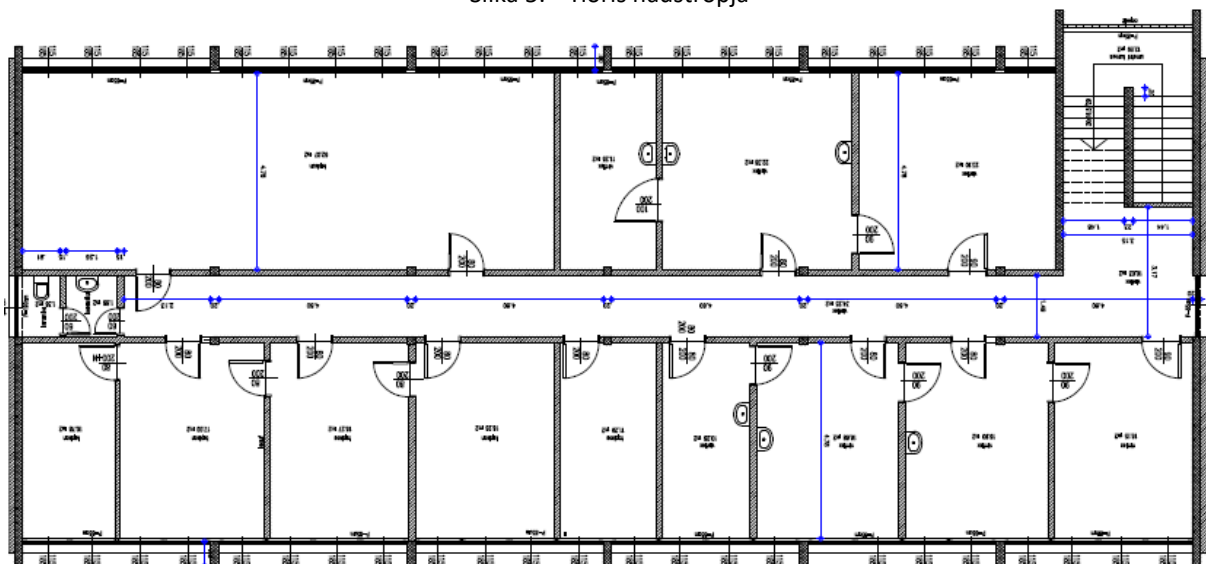
Slika 3: Tloris kleti



Slika 4: Tloris pritličja



Slika 5: Tloris nadstropja



Kondicionirana površina celotne zgradbe (saniran in ne saniran del) je 1.447,79 m<sup>2</sup>. Saniran del je v izmeri 660,75 m<sup>2</sup> in nesaniaran del v izmeri 787,04.

## 2.4 Skupna raba energije in stroški

Dobro poznavanje obstoječega stanja rabe energije in preteklih trendov je prvi pogoj za odločanje za varčevalne ukrepe oziroma ukrepe na področju racionalne rabe energije ter kasnejše vrednotenje njihovega učinka.

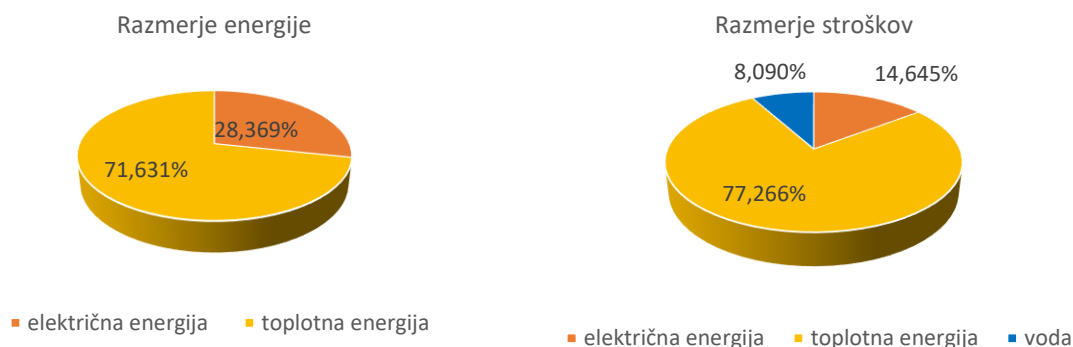
V objektu se kot energent za ogrevanje uporablja lesna biomasa. Posamezni prostori se ogrevajo preko toplotnih radiatorjev, ki so povezani v skupni centralni ogrevalni sistem.

Povprečna raba toplotne energije v letih 2013, 2014, 2015 je znašala 229.114 kWh in predstavlja 71,63 % rabe celotne energije, povprečna poraba električne energije pa je znašala 91.515,69 kWh, kar predstavlja 28,37 % rabe celotne energije. V naslednji tabeli je podana povprečna raba energentov in hladne vode za zadnja tri koledarska leta, in sicer 2013, 2014 in 2015.

Tabela 8: Povprečna raba energentov in vode, stroški ter emisije CO<sub>2</sub> v letih 2013, 2014, 2015

	Raba (kWh)	Stroški (€)	Emisije CO <sub>2</sub> (kg)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> )
Toplotna energija	229.114,00	23.876,47	89.354,46	158,25
Električna energija	91.515,69	4.315,90	59.485,20	63,21
Skupaj	320.629,69	28.192,37	148.839,7	221,46
Mrzla voda	Poraba (m <sup>3</sup> )		Stroški (€)	
	1.521,33		2.586,27	
Skupaj stroški (€)	30.778,64			

Graf 2: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2013, 2014, 2015



Kazalnik za merjenje energetske učinkovitosti stavbe je energetsko število. Pri izračunu energijskega števila je upoštevana neto kondicionirana površina. Vrednost energijskega števila za toploto za leto 2013 je bila 152 kWh/m<sup>2</sup>a, za leto 2014 je znašala 149 kWh/m<sup>2</sup>a, za leto 2015 pa 174 kWh/m<sup>2</sup>a.

Vrednost energijskega števila za električno energijo za leto 2013 je bila 59,8 kWh/m<sup>2</sup>a, za leto 2014 je znašala 60,89 kWh/m<sup>2</sup>a, za leto 2015 pa 68,93 kWh/m<sup>2</sup>a.

Na podlagi podatkov o rabi energije se za stavbo izkazuje skupno energijsko število za leto 2013, ki je 212 kWh/m<sup>2</sup>a, za 2014 je 209 kWh/m<sup>2</sup>a ter za leto 2015 je 243 kWh/m<sup>2</sup>a. Povprečna vrednost energijskega števila v vseh treh letih znaša 221 kWh/m<sup>2</sup>a, kar stavbo uvršča med **energetsko zelo potratne stavbe**<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT13.htm>

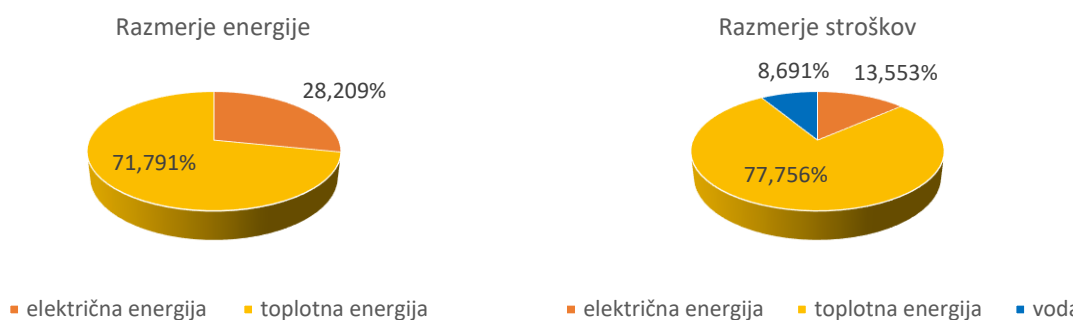


### 2.4.1 Raba energentov in vode v letu 2013

Tabela 9: Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO<sub>2</sub> v letu 2013

	Raba (kWh)	Stroški (€)	Emisije CO <sub>2</sub> (kg)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> a)
Toplotna energija	220.342	23.498,41	85.933,38	152
Električna energija	86.579,07	4.095,91	56.276,39	59,80
Skupaj	306.921	27.594,32	142.209,77	211,99
Mrzla voda	Poraba (m <sup>3</sup> )		Stroški (€)	
	1545		2.626,5	
Skupaj stroški (€)	<b>30.220,82</b>			

Graf 3: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2013



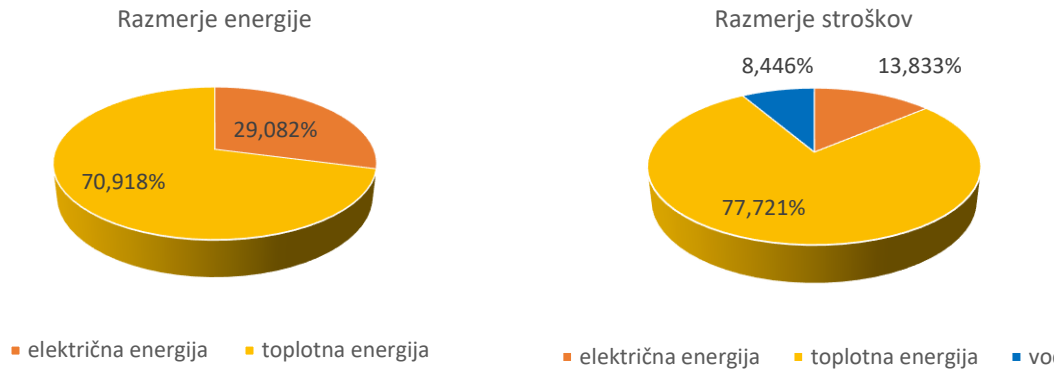
Grafa prikazujeta razmerje rabe električne in toplotne energije ter stroškov v letu 2013. Razvidno je, da 71,79 % vse porabljene energije predstavlja toplotna energija (graf levo), kar je 77,76 % vseh stroškov (graf desno), potrebnih za obratovanje stavbe. Električna energija je predstavljalala 28,21 % od celotne rabe energije, kar je 13,55-odstotni delež skupnih stroškov.

### 2.4.2 Raba energentov in vode v letu 2014

Tabela 10: Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO<sub>2</sub> v letu 2014

	Raba (kWh)	Stroški (€)	Emisije CO <sub>2</sub> (kg)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> a)
Toplotna energija	215.000	23.435,00	83.850	149
Električna energija	88.166,00	4.171,0	57.307,9	60,89
Skupaj	303.166	27.606	141.158	209,39
Mrzla voda	Poraba (m <sup>3</sup> )		Stroški (€)	
	1498		2.546,6	
Skupaj stroški (€)	<b>30.152,6</b>			

Graf 4: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2014



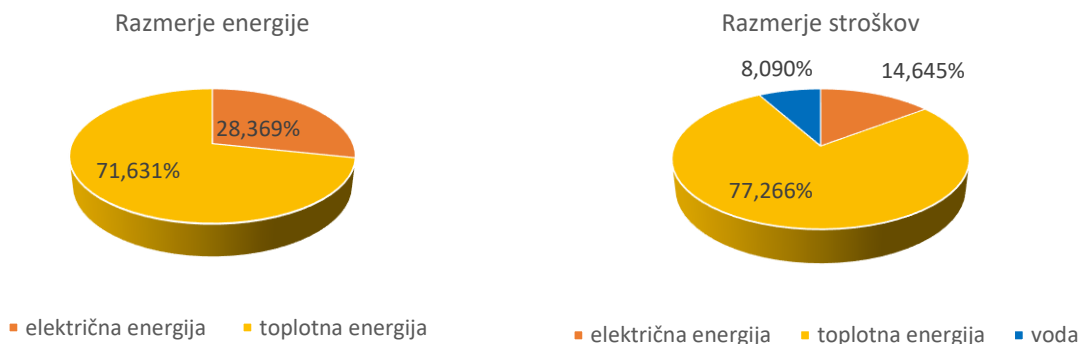
Gornja grafa prikazujeta razmerje rabe električne in toplotne energije ter stroškov v letu 2014. Kar 70.92 % celotne rabe energije je predstavljala toplotna energija (graf levo), kar znaša 77,72 % vseh stroškov (graf desno), ki so bili potrebni za obratovanje stavbe. Električna energija je predstavljala 29 % skupne rabe ter 13,83% delež obratovalnih stroškov.

### 2.4.3 Raba energentov in vode v letu 2015

Tabela 11: Raba energentov in vode, stroški ter emisije CO<sub>2</sub> v letu 2015

	Raba (kWh)	Stroški (€)	Emisije CO <sub>2</sub> (kg)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> a)
Toplotna energija	252.000	24.696,00	98.280	174
Električna energija	99.802,00	4.680,81	64.871,3	68,93
Skupaj	351.802	29.377	163.151	242,99
Mrzla voda	Poraba (m <sup>3</sup> )		Stroški (€)	
	1521		2.585,7	
Skupaj stroški (€)	<b>31.962,7</b>			

Graf 5: Razmerje rabe in stroškov energentov v letu 2015



Grafa prikazujeta razmerje rabe električne in toplotne energije ter stroškov v letu 2015. V tem letu je bil delež toplotne energije v primerjavi s skupno rabo 71,63-odstotni (graf levo), kar je predstavljalo 77,27 % vseh stroškov (graf desno) za energijo in vodo. Električna energija je predstavljala 28,37% skupne rabe ter 14,64 % celotnih stroškov.

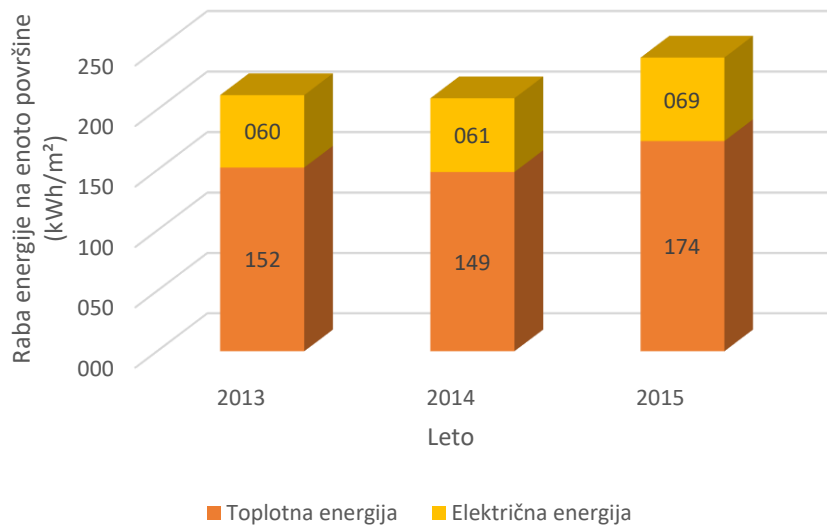
#### 2.4.4 Primerjava rabe energentov med leti 2013, 2014, 2015

Raba energije je odvisna od namembnosti stavbe, števila uporabnikov in obiskovalcev, dejavnosti v stavbi itd. Stavba, ki ima povečano specifično rabo glede na ogrevano površino, ni nujno vedno energetska neučinkovita. Da bi lahko ugotovili, kakšno je dejansko energetsko stanje stavbe, je nujno opraviti primerjavo različnih energetskih kazalnikov in rezultate primerjati s podobnimi stavbami.

Za stavbo je bila narejena primerjava naslednjih energetskih kazalnikov:

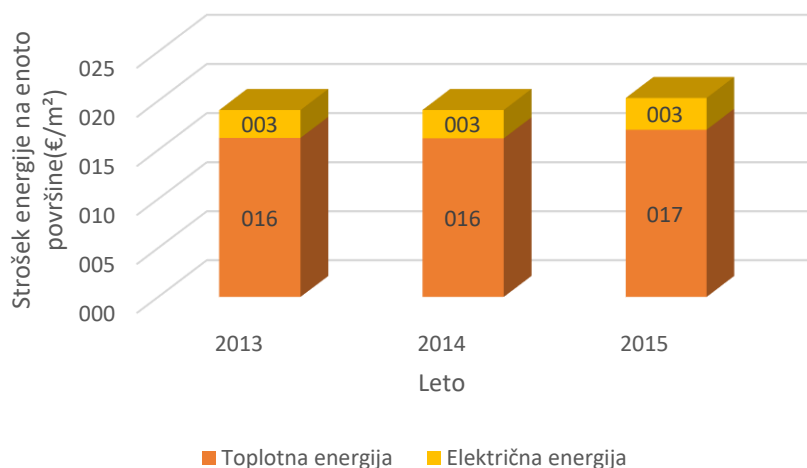
- raba energije glede na kondicionirano površino,
- strošek energije glede na kondicionirano površino.

Graf 6: Raba energije na m<sup>2</sup> kondicionirane površine v letih 2013, 2014 in 2015



Raba električne in toplotne energije na m<sup>2</sup> kondicionirane površine se je spreminjala sorazmerno s skupno rabo, kar pomeni, da se je leta 2014 rahlo znižala in v 2015 ostala nekje v istih okvirjih.

Graf 7: Strošek energije na m<sup>2</sup> kondicionirane površine v letih 2013, 2014 in 2015



Strošek toplotne energije na m<sup>2</sup> kondicionirane površine se je med letom 2013 in 2014 zmanjševal v letu 2015 pa zopet malo povečal.

## 2.5 Stanje toplotnega ugodja

Stanje toplotnega ugodja je opredeljeno kot stanje notranjega okolja pri katerem se, ne glede na trenutno aktivnost, prehod toplote med telesom in okolico ne občuti kot moteč proces. Toplotno ugodje v stavbi je zelo pomembno za dobro počutje uporabnikov in obiskovalcev in je doseženo, ko so energijski tokovi med človeškim telesom in okolico v ravnovesju. Energijski tokovi so odvisni od splošnih mikroklimatskih parametrov, kot so temperatura zraka v prostoru, temperatura obodnih površin, hitrost gibanja zraka v prostoru in relativna vlažnost zraka v prostoru, pa tudi od subjektivnih parametrov, kot so starost, spol, psihofizične karakteristike itd.

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

Za ocenitev toplotnega ugodja v stavbi se je opravila meritev mikroklimе. Meritve so informativnega značaja in niso namenjene uradnemu ocenjevanju delovnega okolja. Prostori, v katerih so bile izvedene meritve, so bili sistematično izbrani glede na lego, tako da je podan celovit vpogled v energetsko stanje enote.

### 2.5.1 Meritve mikroklimе

**Lokacija:** Zdravstveni dom Radlje ob Dravi

**Datumi meritev:** 7.4.2016

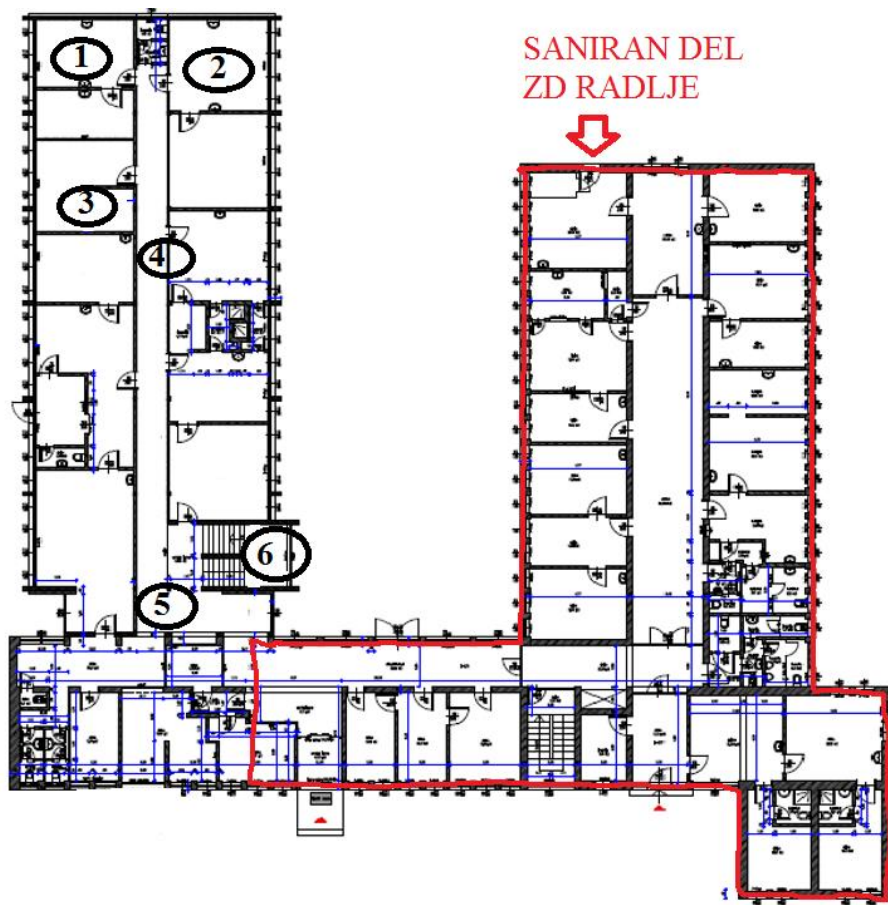
**Merilnik:** Metrel Poly M6401 ST

Meritve mikroklimе so se opravile v vseh prostorih stavbe. Merilni postopek je bil izveden v skladu s priporočili o meritvah mikroklimе. Opravljenih je bilo 11 meritev. Vsaka merilna točka vsebuje podatke o temperaturi, relativni vlažnosti, hitrosti zraka, rosišču in zračnem pretoku. Rezultati meritev so podani v tabeli (številka lokacije = lokacija prostora).

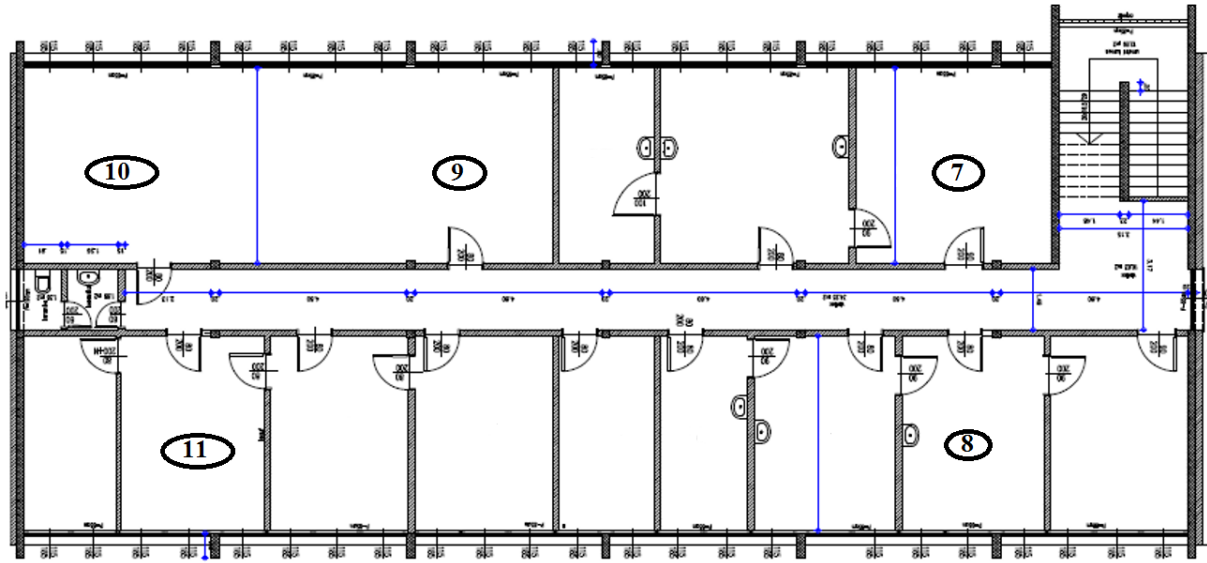
Tabela 12: Tabela meritev mikroklimе

Lokacija	Čas	Temperatura Avg [°C]	Vlaga Avg [% rh]	Rosišče Avg [°C]	Hitrost zraka Avg [m/s]	Zračni pretok Avg [m <sup>3</sup> /h]
Lokacija 1	7.4.2016 15:32	23,2	41,9	9,6	0,18	15,1
Lokacija 2	7.4.2016 15:38	22,8	45,5	10,4	0,43	29
Lokacija 3	7.4.2016 15:42	22,4	44,7	9,8	0,24	11,2
Lokacija 4	7.4.2016 15:46	23,1	43,1	9,9	0,59	13,2
Lokacija 5	7.4.2016 15:49	23,6	42,1	10	0,32	12,7
Lokacija 6	7.4.2016 15:53	23,9	46,8	11,9	0,15	12,3
Lokacija 7	7.4.2016 15:56	24,1	41,8	10,3	0,19	13,1
Lokacija 8	7.4.2016 16:00	23,8	41	9,8	0,27	15,4
Lokacija 9	7.4.2016 16:02	23,7	46,2	11,5	0,27	13
Lokacija 10	7.4.2016 16:06	23,9	43,5	10,8	0,64	14,6
Lokacija 11	7.4.2016 16:08	24,3	42,7	10,8	0,74	13,6

Slika 6: Lokacije merilnih mest v pritličju



Slika 7: Lokacija merilnih mest v nadstropju



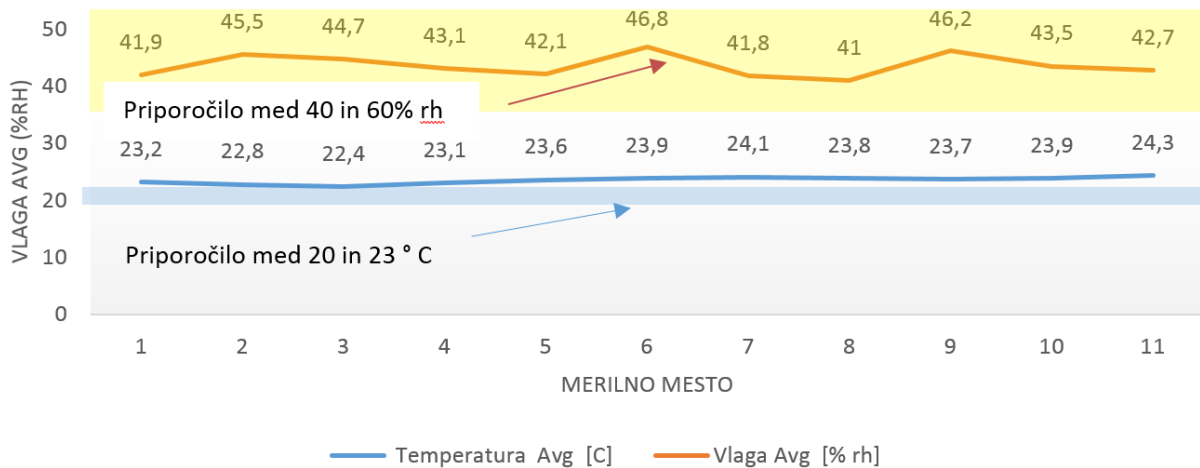
### 2.5.1.1 Obrazložitev meritev temperature in relativne vlažnosti

Temperatura in relativna vlažnost sta tesno povezani. Vlažnost je odvisna predvsem od temperature prostora in delno od predmetov, ki se nahajajo v prostoru in njihovih lastnosti (kako oddajajo oziroma vežejo vlago). Priporočena notranja temperatura za doseganje popolnega občutka ugodja je od 20 do 23 °C, relativna vlažnost pa med 40 in 60 %. V naslednji tabeli so prikazane izmerjene mejne vrednosti temperature in relativne vlažnosti zraka v stavbi.

Tabela 13: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti.

Najvišja izmerjena temperatura (°C)	Najnižja izmerjena temperatura (°C)	Najvišja izmerjena vlaga (% rh)	Najnižja izmerjena vlaga (% rh)
24,3	22,4	46,8	41

Graf 8: Meritve temperature in vlage



Iz grafa, ki prikazuje povprečno izmerjeno temperaturo in relativno vlažnost v posameznem prostoru, je razvidno, da so v večini prostorov zagotovljeni ugodni bivalni pogoji, saj se izmerjene vrednosti gibljejo v okviru priporočenih vrednosti. Razvidno je, da je notranja temperatura v okviru priporočene- v nekaterih prostorih je rahlo povišana, prav tako je tudi vlažnost. Delovni pogoji v nadstropju niso slabi , temperatura je v določenih prostorih malo previsoka.

### 2.5.1.2 Meritve gibanja zraka

Gibanje zraka je parameter, na katerega je človeško telo zelo občutljivo, še posebej v stavbah, kjer se opravljajo dejavnosti, ki ne zahtevajo večjega fizičnega napora. V zaprtih prostorih morajo biti te spremembe čim manjše. Še posebej moteče so spremembe hitrosti in gibanja zraka, kadar ima zrak nižjo temperaturo od temperature zraka v prostoru. Človeško telo zazna večje spremembe gibanja zraka kot preprih.

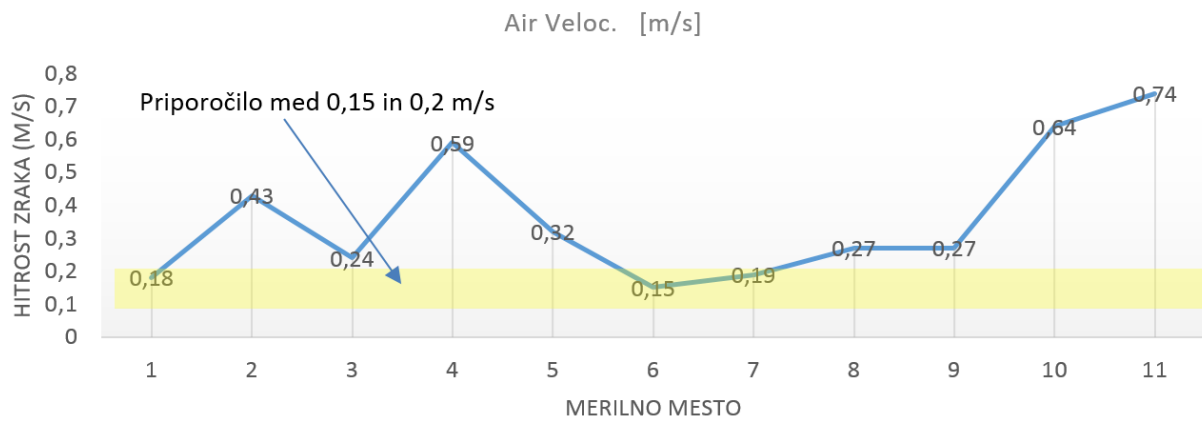
Dopustne vrednosti gibanja zraka so med 0,15 in 0,20 m/s ob predpostavki, da je človek primerno oblečen in je temperatura vpihanega zraka med 20 in 22 °C. Če je temperatura vpihanega zraka višja, je dopustna vrednost gibanja zraka sorazmerno višja. V naslednji tabeli so prikazane izmerjene mejne vrednosti hitrosti zraka in zračni pretok v stavbi.

### 2.5.1.3 Izmerjene vrednosti hitrosti zraka in zračnega pretoka.

Najvišja izmerjena hitrost zraka (m/s)	Najnižja izmerjena hitrost zraka (m/s)	Najvišji izmerjen zračni pretok (m <sup>3</sup> /h)	Najnižji izmerjen zračni pretok (m <sup>3</sup> /h)
0,74	0,15	29	11,2

Naslednji graf prikazuje hitrost zraka posamezne meritve v prostorih. Razvidno je, da je hitrost zraka v večini prostorih visoka, nad priporočili.

Graf 9: Meritev hitrosti zraka in zračnega pretoka





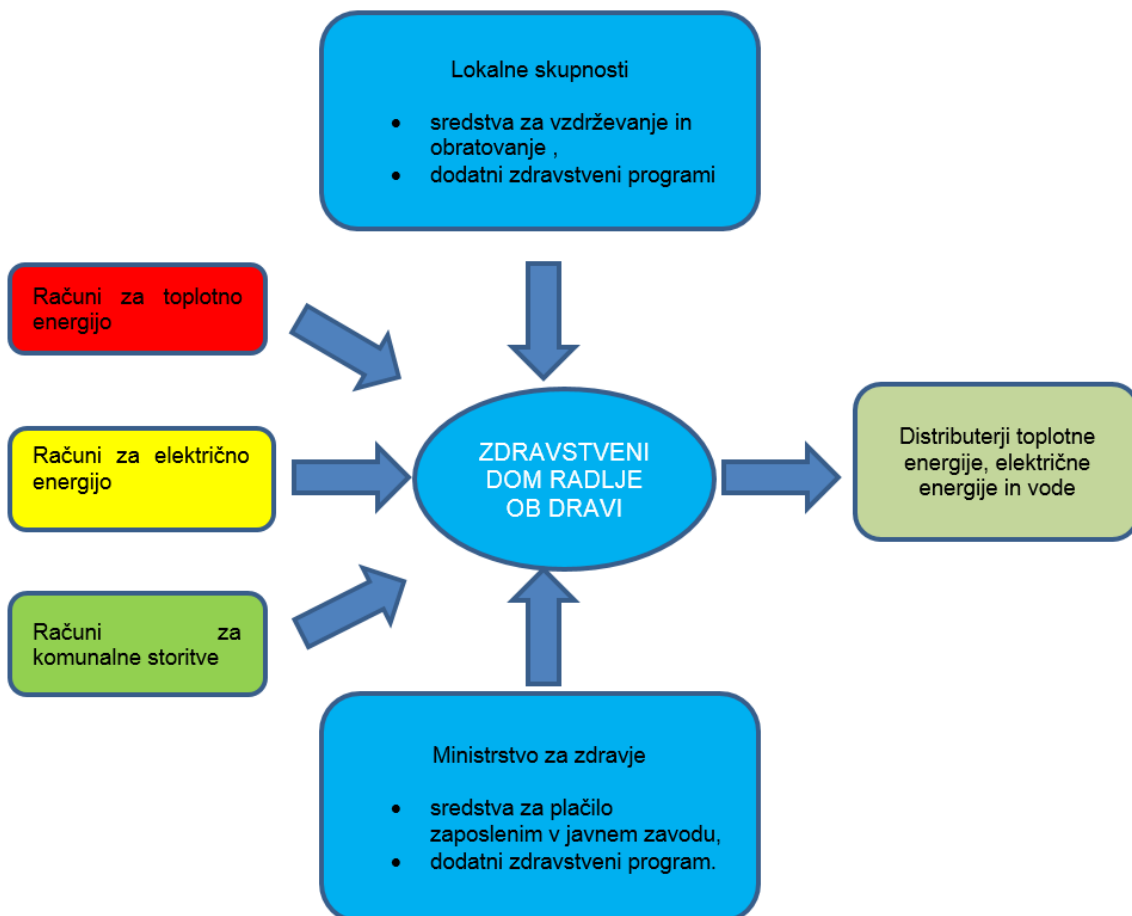
### 3 Shema upravljanja s stavbo

#### 3.1 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabniki in upravnikom stavbe

Zdravstveni dom Radlje ob Dravi je javni zavod, ki izvaja vse oblike zdravstvenega varstva na primarni ravni, izvaja del specialističnega zdravstvenega varstva ter izvaja diagnostično in terapevtsko dejavnost. Primarno zdravstveno varstvo rešuje zdravstvene probleme posameznikov, družin in skupnosti. Primarno zdravstveno varstvo se izvaja v lokalni skupnosti, kjer ljudje živijo in delajo ter mora biti za vse ljudi enako. Pri načrtovanju in odločanju o vsebini, obsegu, delu in razvoju primarnega zdravstvenega varstva, kakor tudi pri odločanju o zanj potrebnih sredstvih je udeležba javnosti nujni in obvezni pogoj.



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



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

Pri pridobivanju informacij za izvedbo razširjenega energetskega pregleda stavbe, je vodstvo navedlo, da se je v obdobju zadnjih let energetske saniral V del stavbe z namenom izboljšanja rabe energijev stavbi, prav tako pa se je tudi izvedla v posodobitev kotlovnice z namestitvijo sistema uporabe obnovljive vire energije (lesna biomasa). Pri vlaganjih v sisteme učinkovite rabe energije in pri zamenjavi dotrajane opreme z energetske učinkovitejšo sodelujejo vodstvo občine in upravljalec, po posvetu z izvajalci in projektanti.

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

Objekt nima vpeljanega avtomatiziranega energetskega nadzora nad porabo energije (monitoringa) in upravljanja z energijo. Tako ni omogočeno ažurno spremljanje, pregled in obdelava podatkov o rabi energije v stavbi (vpeljana tudi ni energetske knjigovodstvo). Upravljavac občasno spremlja rabo energije iz dobljenih računov, kateri so predstavljali primaren vir informacij za obdelavo in analizo.

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

Pri izvajanju energetskega pregleda smo sodelovali tako z lastnikom kot z upravljalcem stavbe. Upravljavac je pokazal veliko zanimanje za zmanjšanje rabe energije in je pri izvedbi energetskega pregleda aktivno sodelovali ter posredovali vse potrebne podatke. Na osnovi lastnih izkušenj so izpostavili tudi kritične točke oskrbe in rabe energije v stavbi.

### **3.6 Raven promoviranja URE**

V stavbi ni bilo opaziti ukrepov osveščanja v smislu učinkovite rabe energije. Raven promoviranja URE je na začetni stopnji. V stavbi sicer ni bilo opaziti uporabe razsvetljave ob zadostni naravni svetlobi, niti ni bilo odprtih oken ob delujočem ogrevalnem sistemu.

## 4 Oskrba in raba energije

Stavbi dobavlja biomaso podjetje **Butolo d.o.o.**, distributer električne energije pa je podjetje **Elektro Celje d.d., Petrol**. Distributer in dobavitelj hladne sanitarne vode je **Javno komunalno podjetje Radlje ob Dravi d.o.o.**

### 4.1 Raba in strošek električne energije

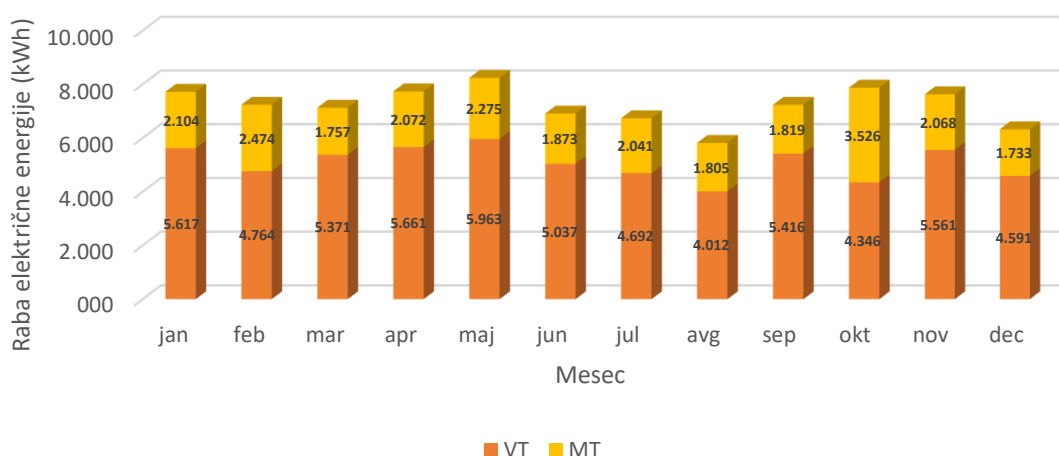
Raba električne energije je prikazana na podlagi uporabe celotne stavbe.

Tabela 14: Raba električne energije 2013

	Raba energije (kWh)				Znesek z DDV (€)
	VT	ET	MT	VT+ET+MT	
jan	5.616,65	0,00	2.103,90	7.720,55	365,25
feb	4.764,13	0,00	2.473,61	7.237,73	342,41
mar	5.371,48	0,00	1.756,66	7.128,14	337,22
apr	5.661,23	0,00	2.072,18	7.733,41	365,85
maj	5.963,07	0,00	2.275,43	8.238,50	389,75
jun	5.037,16	0,00	1.872,98	6.910,13	326,91
jul	4.691,69	0,00	2.040,87	6.732,56	318,51
avg	4.011,90	0,00	1.804,68	5.816,58	275,17
sep	5.416,06	0,00	1.819,21	7.235,27	342,29
okt	4.346,22	0,00	3.526,43	7.872,65	372,44
nov	5.560,93	0,00	2.068,04	7.628,97	360,91
dec	4.591,39	0,00	1.733,17	6.324,56	299,20
SKUPAJ	61.031,91	0,00	25.547,15	86.579,07	4.095,91

Legenda: VT Visoka tarifa P Odjemna moč  
ET Enotna tarifa Q Jalova moč  
MT Mala tarifa

Graf 10: Raba električne energije 2013



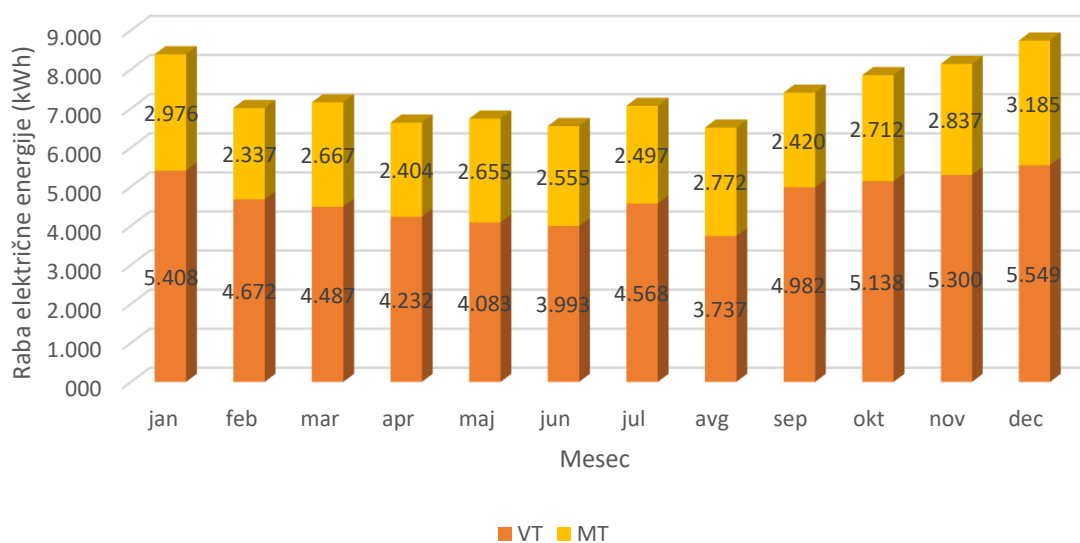
Visoka tarifa (VT) traja vsak delavnik med 6.00 in 22.00, manjša tarifa (MT) pa med 22.00 in 6.00 med delavniki ter ob sobotah, nedeljah in dela prostih dneh.

Tabela 15: Raba električne energije 2014

	Raba energije (kWh)				Znesek z DDV (€)
	VT	ET	MT	VT+ET+MT	
jan	5.408,00	0	2.976,00	8.384,00	398,3
feb	4.672,00	0	2.337,00	7.009,00	335,6
mar	4.487,00	0	2.667,00	7.154,00	337,7
apr	4.232,00	0	2.404,00	6.636,00	314,4
maj	4.083,00	0	2.655,00	6.738,00	315,6
jun	3.993,00	0	2.555,00	6.548,00	307,1
jul	4.568,00	0	2.497,00	7.065,00	335,8
avg	3.737,00	0	2.772,00	6.509,00	301,3
sep	4.982,00	0	2.420,00	7.402,00	350,0
okt	5.138,00	0	2.712,00	7.850,00	374,2
nov	5.300,00	0	2.837,00	8.137,00	387,5
dec	5.549,00	0	3.185,00	8.734,00	413,5
<b>SKUPAJ</b>	<b>56.149,00</b>	<b>0</b>	<b>32.017,00</b>	<b>88.166,00</b>	<b>4.171,0</b>

**Legenda:** VT Visoka tarifa P Odjemna moč  
ET Enotna tarifa Q Jalova moč  
MT Mala tarifa

Graf 11: Raba električne energije 2014



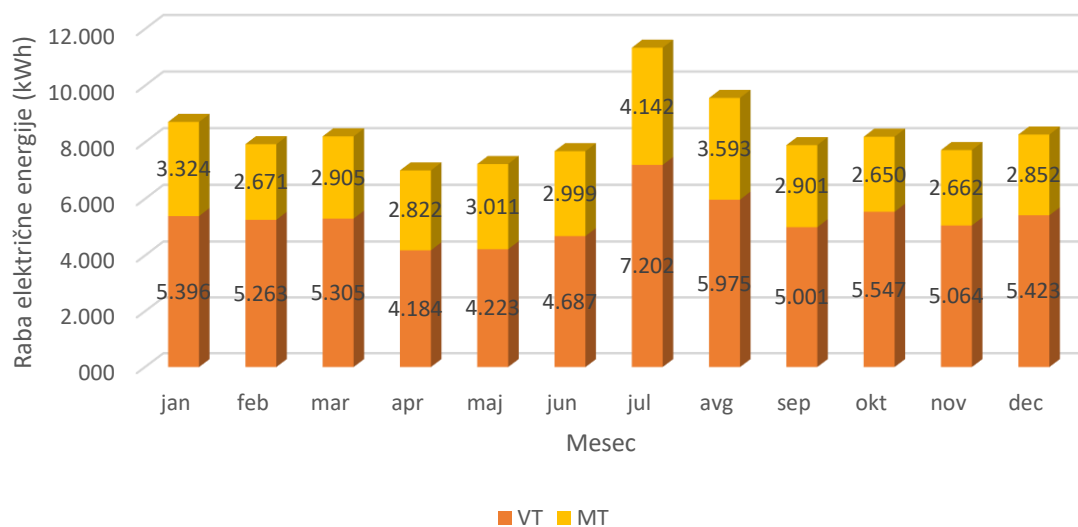
Visoka tarifa (VT) traja vsak delavnik med 6.00 in 22.00, manjša tarifa (MT) pa med 22.00 in 6.00 med delavniki ter ob sobotah, nedeljah in dela prostih dneh.

Tabela 16: Raba električne energije 2015

	Raba energije (kWh)				Znesek z DDV (€)
	VT	ET	MT	VT+ET+MT	
jan	5.396,00	0,00	3.324,00	8.720,00	405,98
feb	5.263,00	0,00	2.671,00	7.934,00	375,46
mar	5.305,00	0,00	2.905,00	8.210,00	386,10
apr	4.184,00	0,00	2.822,00	7.006,00	323,58
maj	4.223,00	0,00	3.011,00	7.234,00	332,44
jun	4.687,00	0,00	2.999,00	7.686,00	356,65
jul	7.202,00	0,00	4.142,00	11.344,00	531,28
avg	5.975,00	0,00	3.593,00	9.568,00	446,39
sep	5.001,00	0,00	2.901,00	7.902,00	378,11
okt	5.547,00	0,00	2.650,00	8.197,00	389,79
nov	5.064,00	0,00	2.662,00	7.726,00	364,57
dec	5.423,00	0,00	2.852,00	8.275,00	390,46
SKUPAJ	63.270,00	0,00	36.532,00	99.802,00	4680,81

Legenda: VT Visoka tarifa P Odjemna moč  
ET Enotna tarifa Q Jalova moč  
MT Mala tarifa

Graf 12: Raba električne energije 2015

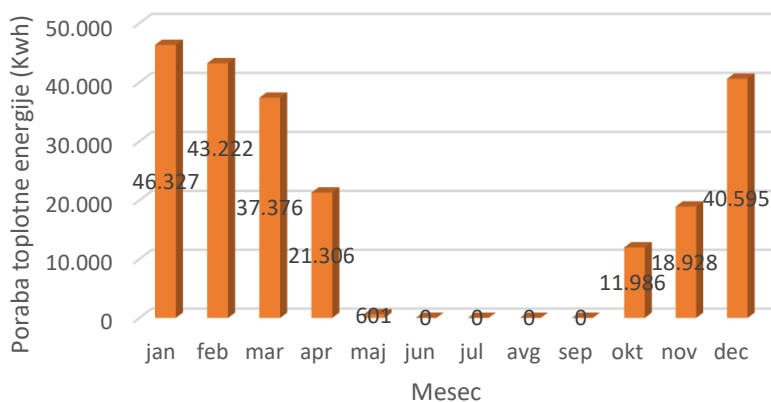


Visoka tarifa (VT) traja vsak delavnik med 6.00 in 22.00, manjša tarifa (MT) pa med 22.00 in 6.00 med delavniki ter ob sobotah, nedeljah in dela prostih dneh.

## 4.2 Mesečna raba toplotne energije

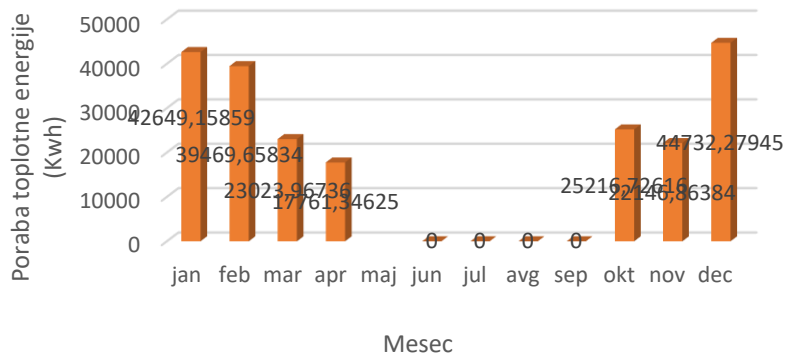
Raba toplotne energije je prikazana na podlagi uporabe celotne stavbe.

2013	Ogrevanje (kWh)	Stroški
jan	46.327	4.530,82
feb	43.222	4.711,16
mar	37.376	4.074,01
apr	21.306	2.322,40
maj	601	65,46
jun	0	0,00
jul	0	0,00
avg	0	0,00
sep	0	0,00
okt	11.986	1.306,51
nov	18.928	2.063,19
dec	40.595	4.424,86
SKUPAJ	220.342	23.498,41



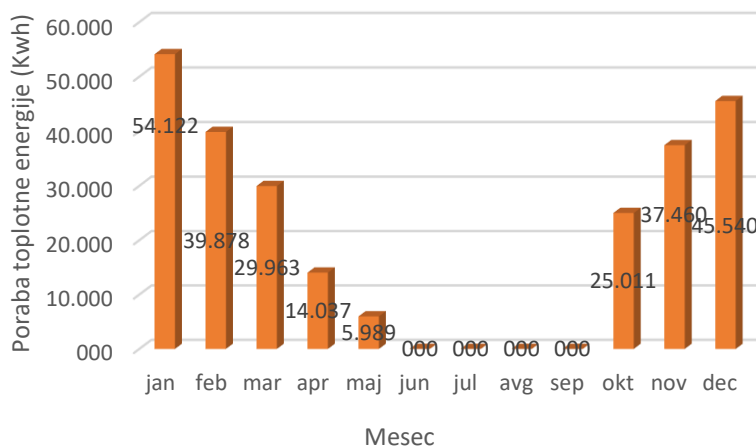
Graf 13: Raba toplotne energije v letu 2013

2014	Ogrevanje (kWh)	Stroški
jan	42.649,15	4.648,76
feb	39.469,65	4.302,19
mar	23.023,96	2.509,61
apr	17.761,34	1.935,99
maj		0,00
jun	0	0,00
jul	0	0,00
avg	0	0,00
sep	0	0,00
okt	25.216,72	2.748,62
nov	22.146,86	2.414,01
dec	44.732,27	4.875,82
SKUPAJ	215.000	23.435,0



Graf 14: Raba toplotne energije v letu 2014

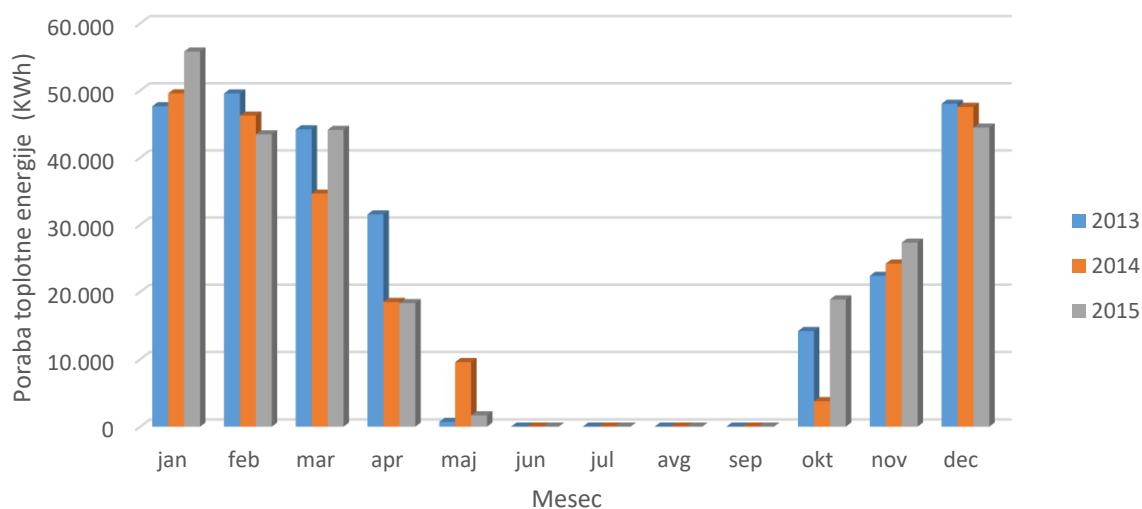
2015	Ogrevanje (kWh)	Stroški
jan	54.122,00	5.303,96
feb	39.878,00	3.908,04
mar	29.963,00	2.936,37
apr	14.037,00	1.375,63
maj	5.989,00	586,92
jun	0,00	0,00
jul	0,00	0,00
avg	0,00	0,00
sep	0,00	0,00
okt	25.011,00	2.451,08
nov	37.460,00	3.671,08
dec	45.540,00	4.462,92
SKUPAJ	252.000,00	24.696,0



Graf 15: Raba toplotne energije 2015

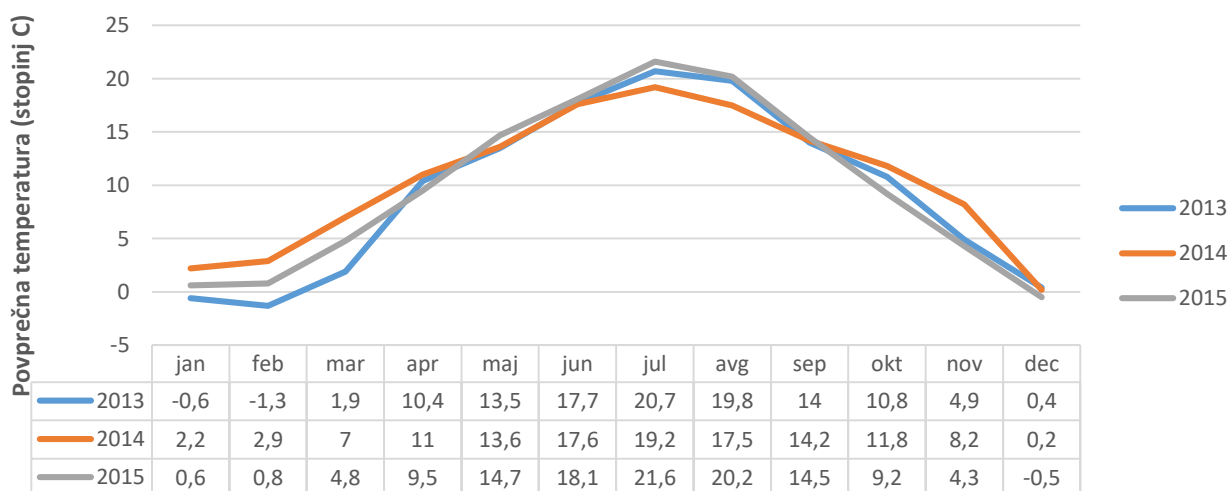
#### 4.2.1 Primerjava rabe toplotne energije

Graf 16: Primerjava rabe toplotne energije (2013, 2014, 2015)



Raba toplotne energije v posameznih mesecih obravnavanih let se lahko razlikuje predvsem zaradi različnih povprečnih zunanjih temperatur. V naslednjem grafu so predstavljene povprečne mesečne temperature za posamezno leto.

Graf 17: Prikaz povprečnih letnih temperatur na območju Radelj ob Dravi (2013, 2014, 2015)

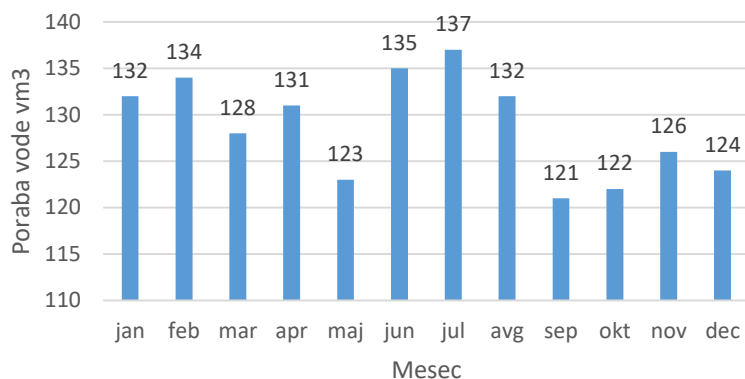


Graf prikazuje povprečne mesečne temperature po letih za območje občine Radlje ob Dravi.

### 4.3 Poraba vode in strošek

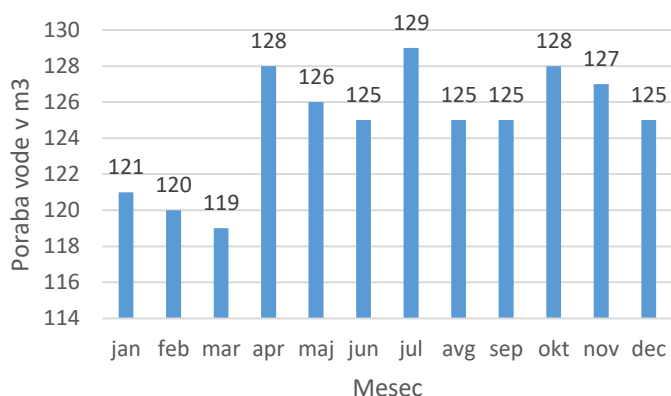
Raba vode je prikazana na podlagi uporabe celotne stavbe.

2013	Poraba vode (m <sup>3</sup> )	Strošek €
jan	132	224,4
feb	134	227,8
mar	128	217,6
apr	131	222,7
maj	123	209,1
jun	135	229,5
jul	137	232,9
avg	132	224,4
sep	121	205,7
okt	122	207,4
nov	126	214,2
dec	124	210,8
SKUPAJ	1545	2.626,5



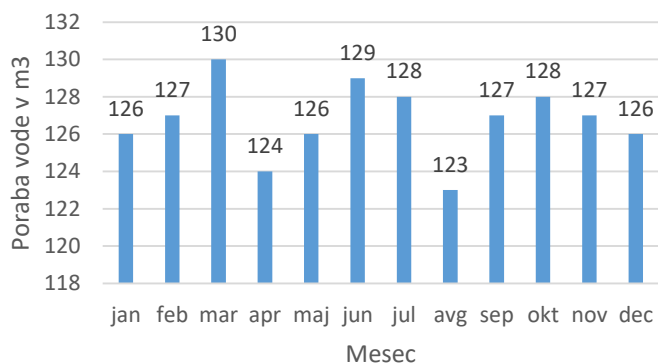
Graf 18: Poraba vode v letu 2013

2014	Poraba vode (m <sup>3</sup> )	Strošek €
jan	121	205,7
feb	120	204
mar	119	202,3
apr	128	217,6
maj	126	214,2
jun	125	212,5
jul	129	219,3
avg	125	212,5
sep	125	212,5
okt	128	217,6
nov	127	215,9
dec	125	212,5
SKUPAJ	1498	2.546,6



Graf 19: Poraba vode v letu 2014

2015	Poraba vode (m <sup>3</sup> )	Strošek €
jan	126	214,2
feb	127	215,9
mar	130	221
apr	124	210,8
maj	126	214,2
jun	129	219,3
jul	128	217,6
avg	123	209,1
sep	127	215,9
okt	128	217,6
nov	127	215,9
dec	126	214,2
SKUPAJ	1521	2.585,7



Graf 20: Poraba vode v letu 2015



#### **4.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov in vode**

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

Oskrba z energentom za toploto je zelo zanesljiva in ne prihaja do izpadov. Oskrba s hladno vodo je zanesljiva in ni bilo zabeleženih večjih izpadov. Prekinitev oskrbe se pojavi le ob morebitnih manjših popravilih omrežja.

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

Zanesljivost oskrbe zaradi dotrajanosti opreme ni ogrožena. Določen del opreme je sicer starejšega datuma, a je oprema dobro vzdrževana in funkcionalna.

## 5 Pregled naprav za pretvorbo energije

### 5.1 Ogrevalni sistem

Primarni sistem ogrevanja je ogrevanje na lesno biomaso, ki je moči 2 x 90 kW. Stavba se ogreva neposredno iz skupne kotlovnice s pomočjo štirih ogrevalnih vej. Toplo vodo ogreva električna energija v kombinaciji s toplotno črpalko.

Razvodni sistem centralnega ogrevanja omogoča ogrevanje celotne stavbe. V stavbi so trenutno kondicionirani prostori, in sicer:

- prostori zdravstvenih ordinacij,
- prostori fizioterapije in prostori reševalne službe,
- prostori patronažne službe in
- prostori administrativne službe Zdravstvenega doma.

Varovanje sistema centralnega ogrevanja je izvedeno z zaprto membransko ekspanzijsko posodo z volumnom 100 l. Tlak polnjenja sistema znaša 1,0 bar. Sistem ima nameščen tudi varnostni ventil DN15, psv=2,5 bar, kar je skladno s TRD 721 DIN 4751/2. Ogrevalni sistem se regulira na podlagi ogrevalnih krivulj, nameščena pa so tudi zunanja temperaturna tipala. V okviru ogrevalnega sistema je nameščena tudi avtomatska časovna regulacija, ki zniža temperaturo medija v ogrevalnem sistemu (ogrevalni veji) v času ko prostori niso v funkciji. Stavba se dnevno v povprečju ogreva okoli 24 ur.

Sistem poganja obtočna črpalka s frekvenčno krmiljenim pretokom in proporcionalno krmiljenim tlakom. Prostorska temperatura se uravnava s pomočjo prostorskega termostata v referenčnem prostoru. V posameznih prostorih so radiatorji brez termostatskih ventilov, ki bi omogočali lokalne nastavitve pretoka.

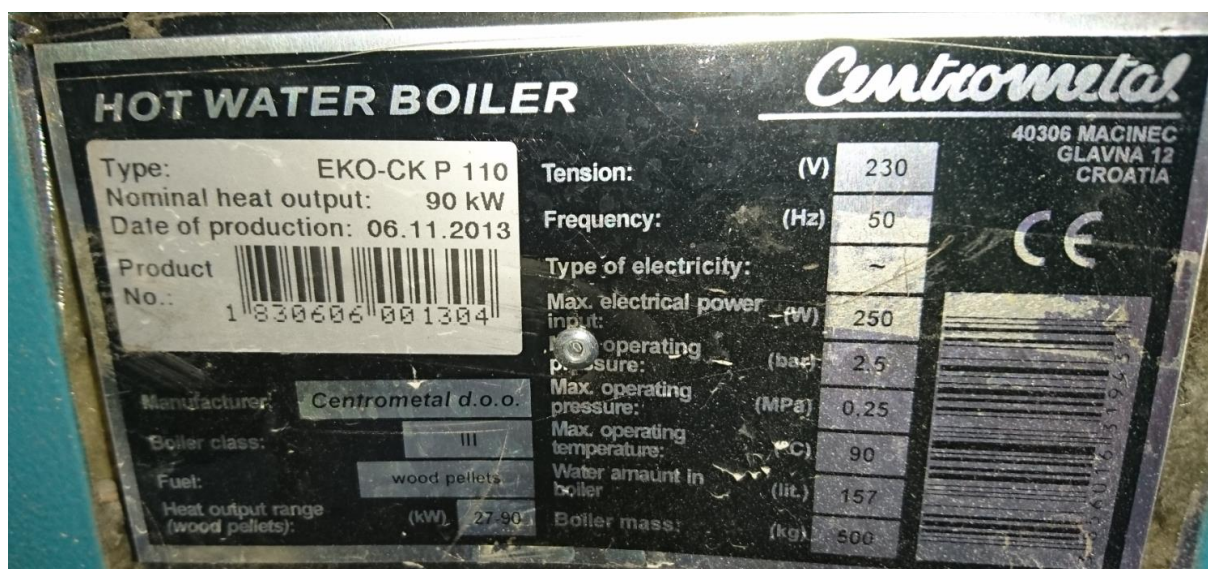


Slika 8: Postavitev peči v kurilnici.

Objekt je z izjemo posameznih prostorov ogrevan z grelnimi telesi panelne in členaste izvedbe. Temperaturni režim ogrevalnega sistema znaša 90/70°C. Grelna telesa so pretežno nameščena ob zunanjih stenah.



Slika 9: Razvod centralnega sistema ogrevanja.



Slika 10: Tehnične specifikacije kotla na lesno biomaso.

Večina grelnih teles je brez nameščenih termostatskih ventilov, zato ni omogočeno lokalno uravnavanje temperature.



Slika 11: Rebrasto grelno telo

## 5.2 Hladilni sistem

Stavba nima vzpostavljenega centralnega hladilnega sistema, zato stavba ni v celoti klimatizirana. So pa na stavbi nameščene klimatske naprave (različnih proizvajalcev in različnih moči) za ohlajanje posameznih prostorov (ordinacije). To povzroča dodatne stroške za vzdrževanje klimatskih naprav (različni sistemi).



Slika 12: Klimatske naprave (zunanje enote).

## 5.3 Sistem za oskrbo s toplo vodo

V objektu je trenutno nameščen zalogovnik tople vode s toplotno črpalko s kapaciteto  $V = 500$  l, ki služi za pripravo tople sanitarne vode ter za premoščanje konic rabe toplotne energije v samem objektu. Prav tako so v posameznih ordinacijah nameščeni bojlerji za lokalno rabo tople vode.



Naziv:	TOPLOTNA ČRPALKA
Tip:	TČ3
Model:	TČ3/E-500
Max. toplotna moč:	3000+3000W
Max. električna moč:	940+3000W
Električno napajanje:	230V, 50Hz
Električno varovanje:	16+16A

Slika 13: Zalogovnik tople vode s toplotno črpalko.

#### 5.4 Sistem za oskrbo s hladno vodo

Občinska stavba je priključena na javno vodovodno omrežje občine Radlje ob Dravi. Distributer in dobavitelj hladne sanitarne vode je Javno komunalno podjetje Radlje ob Dravi d.o.o. V sanitarijah (pisoarji) so nameščeni senzorji gibanja, ki zmanjšujejo porabo vode za splakovanje. Pipe so klasične, brez samozapirala rabe vode. Kotlički so klasični, brez uravnavanja rabe vode (mala potreba, velika potreba).

#### 5.5 Elektroenergetski sistem

Stavba se napaja z električno energijo iz bližnje transformatorske postaje preko nizkonapetostnega priključka na stavbi. Napajalna napetost sistema je 400/230 V. Meritve električne energije potekajo preko trifaznega in dvotarifnega števca. Merilno mesto je skupno za celotno stavbo.

V stavni ni nameščenih tipal senzorjev gibanja in stikal s časovno omejitvijo. Klimatske naprave niso vezane preko relejnih stikal za časovno omejevanje delovanja, kakor tudi ne omogočajo časovno programiranje delovanja klimatskih naprav ter programiranje režima delovanja klimatskih naprav.



Slika 14: Elektroomarica objekta.

### 5.5.1 Razsvetljava

Pretežni del razsvetljave je energetsko neučinkovite. V večini prostorov (pisarne, sejne sobe...) so nameščene svetilke s fluorescentnimi sijalkami, dušilko in matiranim pokrovom, starejšega datuma. Del razsvetljave pa je izveden s svetilkami z žarnicami na žarilno nitko, nekaj svetilk pa že ima nameščene varčne sijalke.



Slika 15: Svetilke s fluorescentnimi sijalkami



Slika 16: Svetilka s fluorescentnimi sijalkami, dušilko in mat pokrovom.

## 5.6 Sistem prezračevanja

Stavba nima vzpostavljenega prezračevalnega sistema. Prezračevanje se izvaja ročno, in sicer z odpiranjem vrat in oken.

## 6 Pregled rabe končne energije

### 6.1 Ovoj zgradbe

Dobro toplotno zaščiten ovoj stavbe je pogoj za zagotovitev prihrankov energije za ogrevanje v ogrevalnem obdobju in prihrankov energije za hlajenje v poletnem obdobju. Posledično so manjše tudi emisije CO<sub>2</sub>, ki nastajajo pri rabi energentov. Slabo toplotno zaščiten ovoj stavbe je lahko tudi povod za nastanek plesni. Na mestih, ki so podhlajena, se pojavi kondenzacija vodnih hlapov iz zraka, kar povzroči plesnenje in v skrajnem primeru tudi mehanske poškodbe ovoja stavbe.

#### 6.1.1 Zunanje stene

Zunanje stene stavbe predstavljajo vertikalni AB nosilci ter betonski okenski parapeti. Na zunanji strani zunanjih sten so nameščene fasadne opeke, ki so reliefno oblikovane. Zunanje stene stavbe so brez toplotne zaščite.



Slika 17: Zunanje stene stavbe

#### 6.1.2 Streha in stropovi

Stavba ima obliko dvokapnice z naklonom 30°. Strešna kritina je dotrajana. Mestoma so bili posamezni strešniki zamenjani v izogib zamakanju. Streha ni toplotno zaščiten. Na mestih, kjer prehajajo prostori neposredno na strešno konstrukcijo, so stropovi obdelani z mavčno kartonskimi ploščami in opleskani.

Stropi proti nekondicioniranemu podstrešju je sestavljene izvedbe (AB plošča, stropni omet, toplotna izolacija 5 cm ter pohodni estrih).



### 6.1.3 Stavbno pohištvo

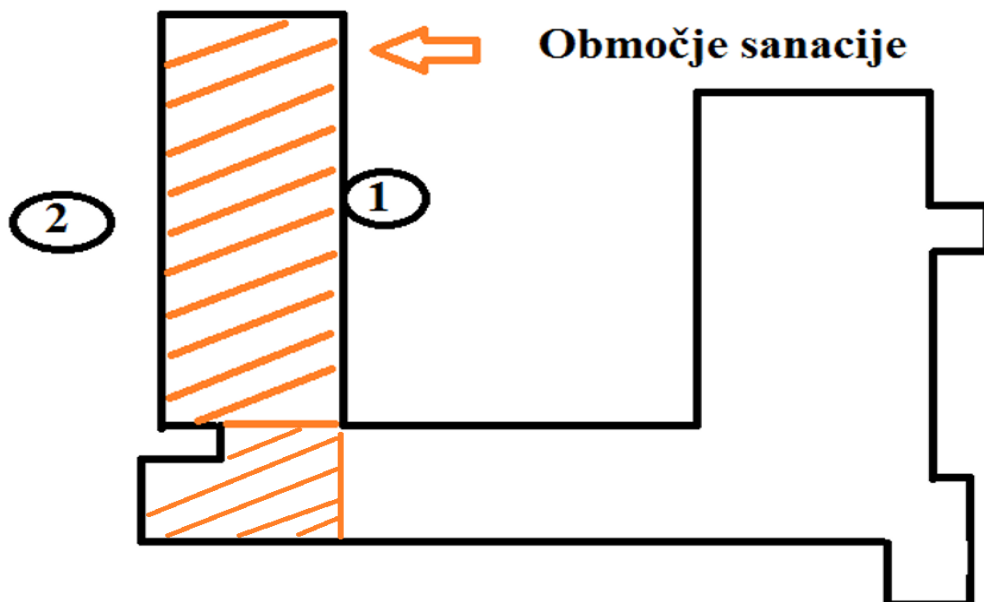
Stavbo pohištvo je bilo v letih 2011 – 2015 sukcesivno zamenjano. Okna so plastična, z dvo in troslojno zasteklitvijo. Okna zadoščajo veljavnim standardom in normativom glede energetske prevodnosti, zato jih ni potrebno menjati.



Slika 18: Stavbno pohištvo.

### 6.1.4 Termografski pregled stavbe

S termografsko kamero se je izvedel tudi termografski pregled stavbe. Posnela in poslikala so se kritična mesta na ovoju stavbe. Mesta posnetkov so podana na naslednjem tlorisu.

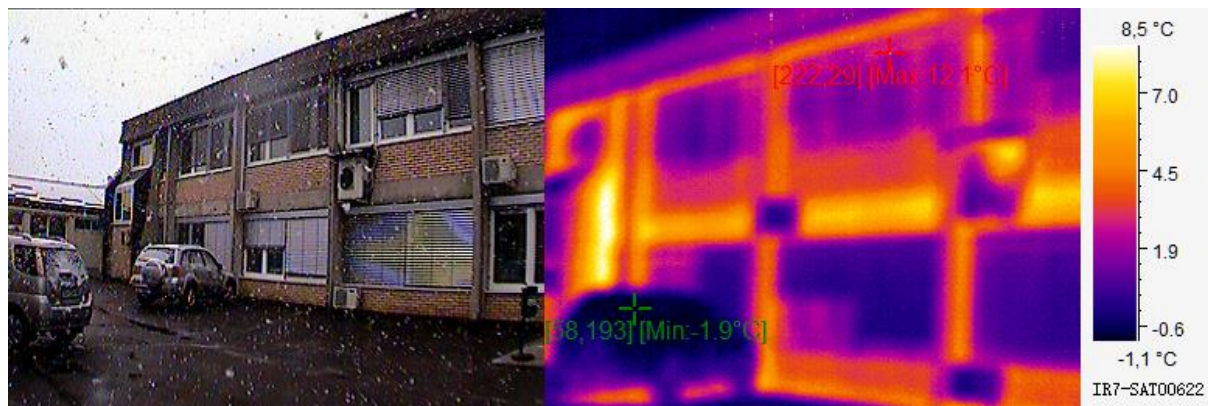


Slika 19: Lokacija termografskih posnetkov

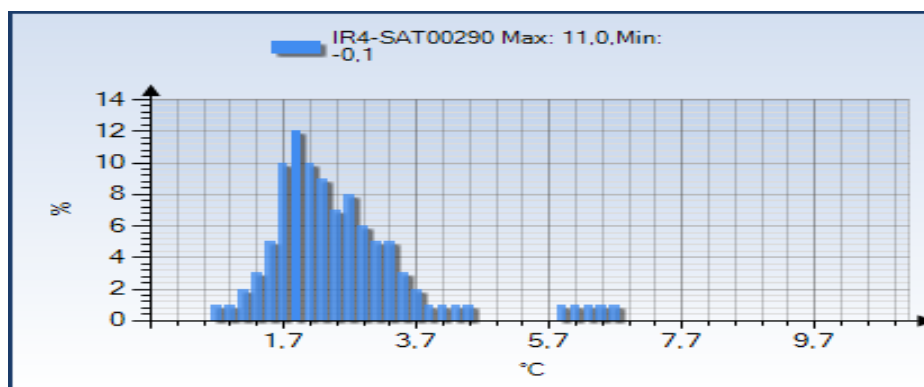
**Posnetek 1**

**Posnetek 1.1**

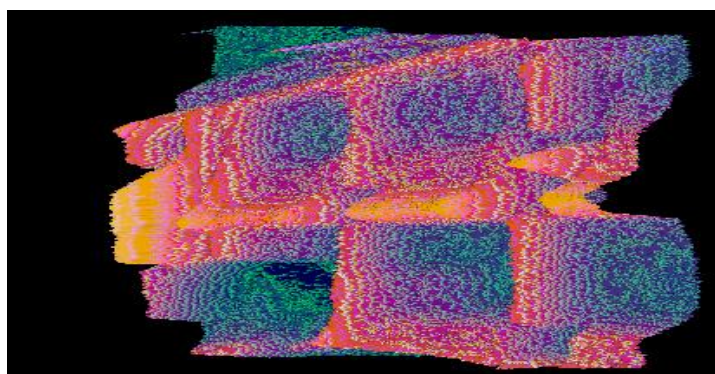
<b>Stavba</b>	ZD Radlje	<b>Zunanja temperatura</b>	-1 °C
<b>Orientacija</b>	V	<b>Minimalna temperatura</b>	- 0,1 °C
<b>Št. meritve</b>	1.1	<b>Maksimalna temperatura</b>	11 °C
<b>Čas meritve</b>	9.30		



Slika 20: Termografija severnega dela stavbe



Slika 21: Temperaturna površinska porazdelitev



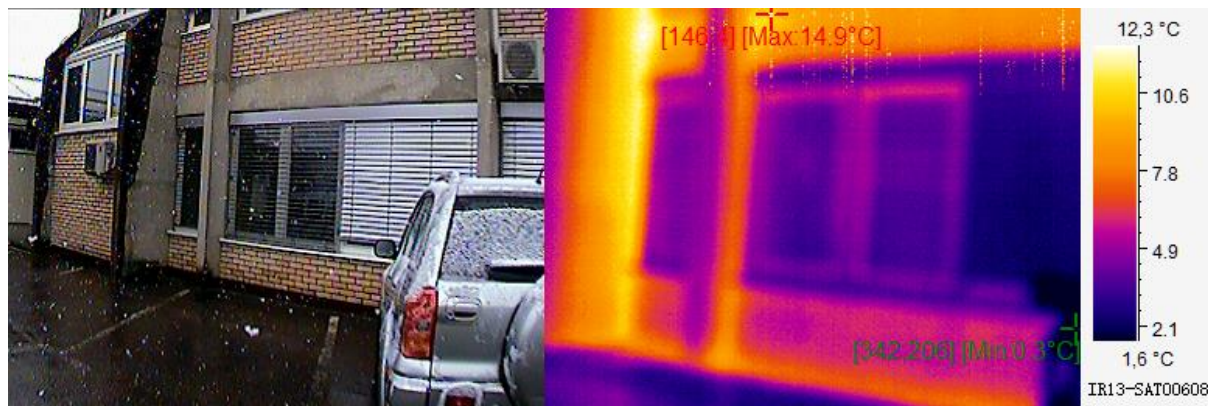
Slika 22: 3D porazdelitev prevoda toplote

**Komentar:** Vidne so toplotne izgube na mestih toplotnih mostov. Neizolirani deli zunanjih sten, še posebej betonski opaži brez toplotne zaščite, zajemajo dobršen del zunanjih sten in predstavljajo ogromne toplotne izgube.

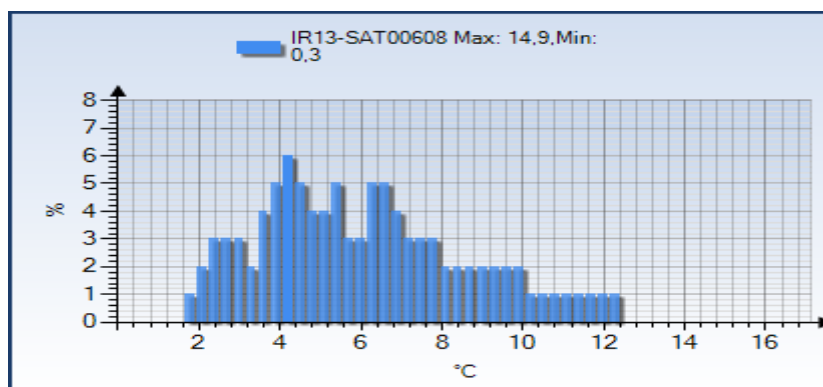
**Sanacija:** Sanirati toplotne mostove in urediti energetski ovoj – termoizolacijski ovoj stavbe.

Posnetek 1.2

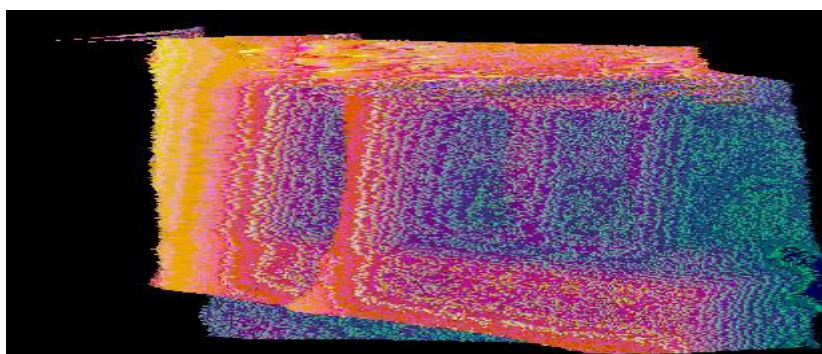
Stavba	ZD Radlje	Zunanja temperatura	-1 °C
Orientacija	V	Minimalna temperatura	0,3 °C
Št. meritve	1.2	Maksimalna temperatura	14,9 °C
Čas meritve	9.33		



Slika 23: Termografija severnega dela stavbe



Slika 24: Temperaturna površinska porazdelitev



Slika 25: 3D porazdelitev prevoda toplote

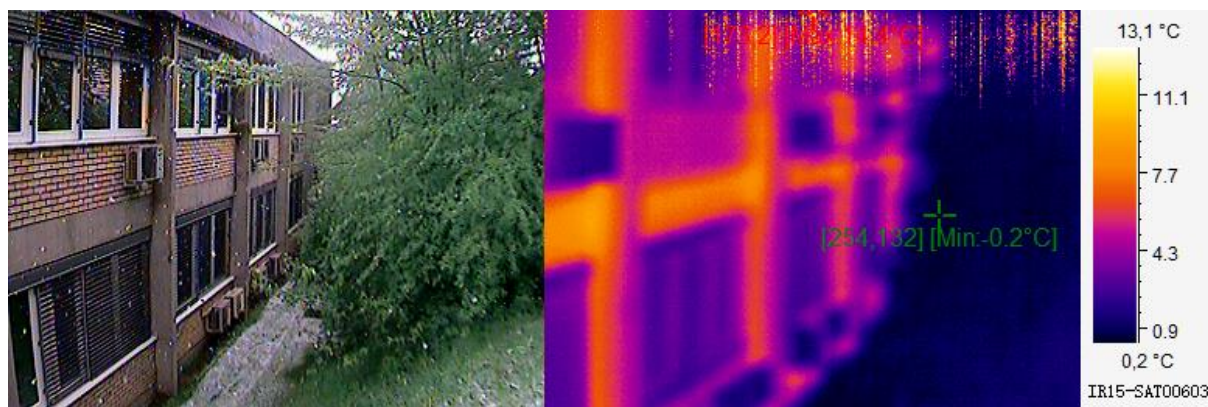
**Komentar:** Na posnetku je vidna toplotna prevodnost na nosilnih betonskih podpornikih, ki niso izolirani. Na teh mestih je še posebej povečan prevod toplote.

**Sanacija:** Sanirati toplotne mostove. Urediti termoizolacijski ovoj stavbe.

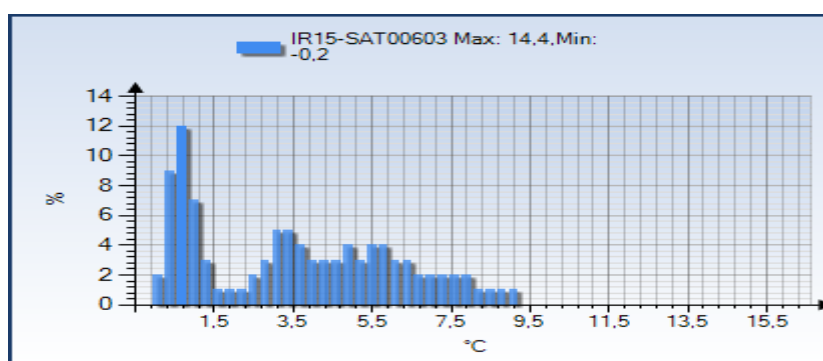
Posnetek 2

Posnetek 2.1

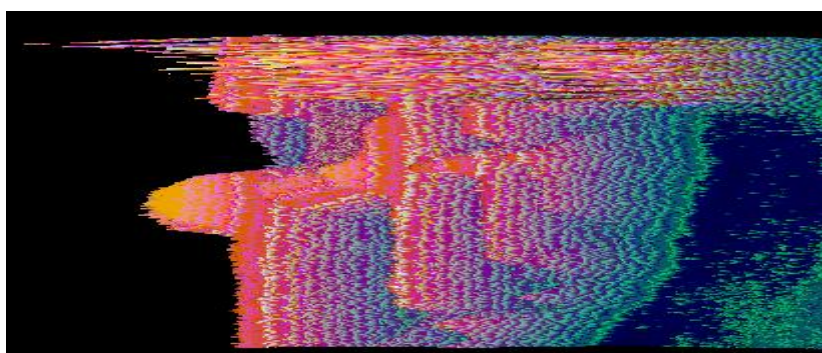
Stavba	ZD Radlje	Zunanja temperatura	-1 C°
Orientacija	Z	Minimalna temperatura	-0,2 C°
Št. meritve	2.1	Maksimalna temperatura	14,4 C°
Čas meritve	9.34		



Slika 26: Termografija severnega dela stavbe



Slika 27: Temperaturna površinska porazdelitev



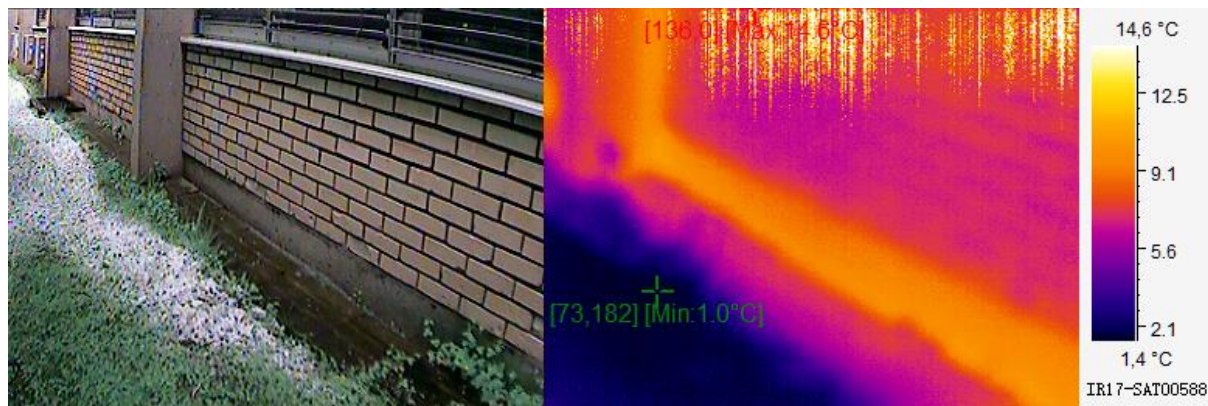
Slika 28: 3D porazdelitev prevoda toplote

**Komentar:** Vidne so toplotne izgube na mestih toplotnih mostov. Neizolirani deli zunanjih sten, še posebej betonski opaži brez toplotne zaščite, zajemajo dobršen del zunanjih sten in predstavljajo ogromne toplotne izgube.

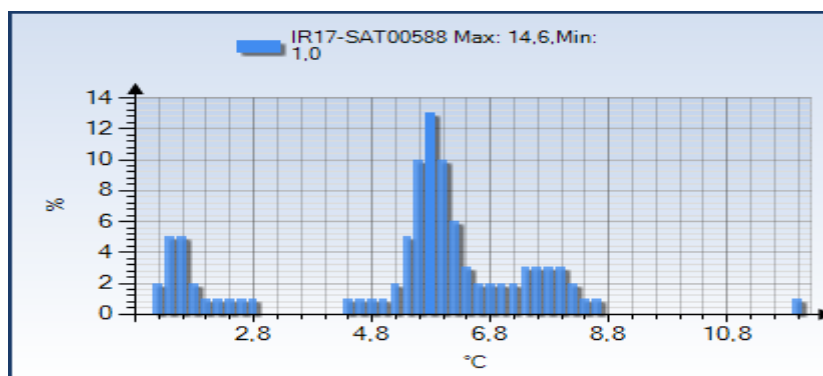
**Sanacija:** Sanirati toplotne mostove in urediti energetski ovoj – termoizolacijski ovoj stavbe.

Posnetek 2.2

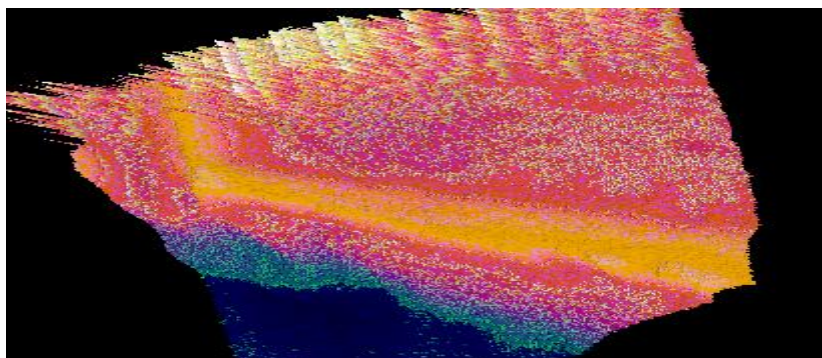
Stavba	ZD Radlje	Zunanja temperatura	-1 °C
Orientacija	V	Minimalna temperatura	1 °C
Št. meritve	2.2	Maksimalna temperatura	14,6 °C
Čas meritve	9.36		



Slika 29: Termografija vhoda v stavbo



Slika 30: Temperaturna površinska porazdelitev



Slika 31: 3D porazdelitev prevoda toplote

**Komentar:** Velike toplotne izgube vidne proti tlam, še posebej na stiku gradbene konstrukcije in zemljine.

**Sanacija:** Sanirati in toplotno izolirati tla. Sanirati temelje in preprečiti kapilarni efekt.

## 6.2 Električni aparati

Napajanje električnih naprav je izvedeno iz podrazdelilnikov, ki se napajajo iz glavnega razdelilnika. Razdelilniki so nameščeni v podometni izvedbi.

V stavbi se priložnostno uporabljajo posamezni manjši električni porabniki ter aparati, in sicer avtomat za kavo, fotokopirni stroj, hladilnik, računalniki...



Slika 32: Električni aparati v kuhinji.

## 6.3 Razsvetljava

Pretežni del razsvetljave je energetsko neučinkovit. V večini prostorov (pisarne, sejna soba, muzej...) so nameščene svetilke s fluorescentnimi sijalkami, dušilko in matiranim pokrovom. Del razsvetljave pa je izveden s svetilkami z žarnicami na žarilno nitko, nekaj svetilk pa že ima nameščene varčne sijalke.

## 6.4 Priprava tople vode

Za pripravo tople sanitarne vode je v stavbi zalogovnik vode s toplotno črpalko, ki zagotavlja toplo sanitarno vodo. Poleg tega pa so v ordinacijah še vgrajeni posamezni električni grelniki vode z volumnom 15 l.

## II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

### 7 Analiza energetskih tokov v stavbi

Analiza energetskih tokov v stavbi je izdelana na podlagi elaborata gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije. Elaborat gradbene fizike je k razširjenemu energetskemu pregledu stavbe priložen v prilogi. V spodnji tabeli so prikazane vrednosti toplotnih prehodnosti za glavne konstrukcijske elemente stavbe.

Tabela 17: Povzetek toplotnih prehodnosti konstrukcijskih elementov

Stavba	Toplotna prehodnost zunanje stene in stene proti neogrevanemu prostoru (W/m <sup>2</sup> K)		Toplotna prehodnost tal proti terenu (W/m <sup>2</sup> K)	Toplotna prehodnost stropa proti neogrevanemu prostoru (W/m <sup>2</sup> K)
	AB element	Stena s fasadno	Tla na teren	Strop brez toplotne zaščite
Zdravstven dom Radlje ob Dravi	2,216	2,914	0,604	0,727
Dovoljene vrednosti	0,280		0,350	0,200

Iz tabele je razvidno, da so dejanske vrednosti toplotne prehodnosti gradbenih konstrukcij večje od dovoljenih v pravilniku PURES.

#### 7.1 Potrebna primarna energija

Letna potrebna primarna energija za ogrevanje stavbe in pripravo tople sanitarne vode v času ogrevanja je bila numerično določena v Elaboratu gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbi in znaša **21.736 kWh**. Letna potrebna primarna energija za predstavljen namen na neto kondicionirano površino tako znaša **15 kWh/m<sup>2</sup>a**.

##### 7.1.1 Transmisijske izgube

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe znašajo **1.647,79 W/K**, celotne transmisijske izgube pa **1.964,08W/K**.

##### 7.1.2 Izgube zaradi prezračevanja

Toplotne izgube zaradi prezračevanja znašajo **675,42 W/K**.

##### 7.1.3 Toplotni dobitki

Notranji letni toplotni dobitki znašajo **5.791,16 W**. Letni toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju znašajo **24.417 kWh**, toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja pa **3.295 kWh**.

## 8 Ocena energetsko varčevalnih potencialov

### 8.1 Ovoj stavbe

Lastnosti zunanje ovoja stavbe predstavljajo najpomembnejši dejavnik pri toplotnih izgubah. Cilj, ki se ga poskuša doseči, je čim boljše toplotna zaščita ovoja in s tem čim manjša toplotna prehodnost. S kvalitetno toplotno zaščito in kvalitetnim stavbnim pohištvom lahko dosežemo največje zmanjšanje rabe energije, čeprav so ti ukrepi najdražji. Termografski pregled ovoja stavbe je pokazal, da so največje izgube toplote skozi zunanje stene.

Na zunanjem ovoju stavbe se lahko raba energije zmanjša, in sicer:

- ✓ s primerno toplotno zaščito konstrukcijskih elementov stavbe:
  - toplotna zaščita zunanjih sten,
  - toplotna zaščita stropa proti ostrešju - strešni konstrukciji (25 cm mineralne volne; možni prihranki energije do 30 %),
- ✓ z odpravo toplotnih mostov in izboljšanjem zrakotesnosti ovoja stavbe (zatesnitev prebojev sten in zatesnitev reg med stenami ter okvirji stavbnega pohištva).

Tabela 18: Možni ukrepi na ovoju stavbe.

Opis ukrepa	Možen prihranek	Investicija	Povračilna doba
Toplotna zaščita zunanjih sten (mineralna volna 18 cm)	do 35 % toplotne energije	visoka	dolga
Toplotna zaščita strešnih panelov	do 35 % toplotne energije	nizka	dolga

### 8.2 Proizvodnja toplote

Na stavbi je največja potreba po toplotni energiji, zato so tudi njeni stroški najvišji. Te stroške je možno zmanjšati z ustrežno regulacijo ogrevalnega sistema. Toplotne izgube so ob zastareli regulaciji (radiatorji) zelo visoke, zato je potrebno namestiti sodobno regulacijo, ki uravnava temperaturo medija v ogrevalnem sistemu v odvisnosti od zunanje in notranje temperature. Z ustrežno regulacijo ogrevalnega sistema je možno doseči energetske prihranke tudi do 20 %. Učinkovita lokalna regulacija temperature zraka v prostoru se lahko zagotovi z vgradnjo termostatskih ventilov na grelna telesa, s katerimi se lahko doseže do 10 % energijskih prihrankov.

Tabela 19: Možni ukrepi na ogrevalnem sistemu

Opis ukrepa	Možen prihranek	Investicija	Povračilna doba
Termostatski ventili in hidravlično uravnoteženje sistema	do 30 % toplotne energije	srednja	srednja

### 8.3 Prezračevanje in klimatizacija

V objektu ni nameščenega sistema za klimatizacijo in prezračevanje.



## 8.4 Priprava tople sanitarne vode

Toplo vodo zagotavljajo s toplotno črpalko in električnimi grelniki vode.

## 8.5 Hladna sanitarna voda

Varčevanje z vodo ni le energetski izziv temveč tudi ekološka potreba. Rabo se lahko zmanjša z naslednjimi ukrepi:

- s smotno uporabo hladne in tople vode (prihranki do 20 %),
- z rednim vzdrževanjem in pregledovanjem naprav (zatesnitev ventilov, odstranjevanje vodnega kamna),
- z uporabo energijsko varčnih pralnih in pomivalnih strojev,
- s krmiljenjem dotoka vode v pisoarje s pomočjo senzorjev gibanja,
- z uporabo WC kotlička, ki ima dve stopnji splakovanja (prihranki do 30 %),
- z uporabo prečiščene tehnološke vode (deževnica) za splakovanje stranišč (potrebna je izgradnja zbiralnika meteorne vode in vgradnja ločenega vodovodnega sistema).

Tabela 20: Možni ukrepi pri porabi sanitarne vode

Opis ukrepa	Možen prihranek	Investicija	Povračilna doba
Zamenjava kotličkov s kotlički z dvostopenjskim splakovanjem.	do 30 %	nizka	srednja
Sistem z uporabo prečiščene tehnološke vode (deževnice).	do 40 %	visoka	srednja

## 8.6 Razsvetljava

Razsvetljava je zagotovo med večjimi porabniki električne energije v stavbi. S primernimi ukrepi se lahko prihrani tudi do 20 % električne energije, hkrati pa se lahko zniža tudi priključna moč stavbe. Z zamenjavo energetsko neučinkovitih svetil in s pravilnim upravljanjem razsvetljave se lahko doseže:

- boljša osvetljenost prostorov,
- izboljšana delovna storilnost in kakovost opravljenega dela,
- enostavnejše upravljanje z razsvetlavo,
- enostavnejše vzdrževanje razsvetljave,
- možnost analize rabe električne energije.

Ukrepi za doseganje ciljev:

- zamenjava klasičnih žarnic z žarilno nitko s kompaktnimi (varčnimi) sijalkami,
- zamenjava klasičnih predstikalnih naprav z elektronskimi predstikalnimi napravami v svetilkah s fluorescentnimi sijalkami,
- namestitev senzorjev gibanja za vklop luči v sanitarijah in na hodnikih,
- namestitev regulacije osvetljenosti svetilk,
- namestitev regulacije svetilk glede na zunanjo osvetljenost

Tabela 21: Možni ukrepi na razsvetljavi

Opis ukrepa	Možen prihranek	Investicija	Povračilna doba
Zamenjava klasičnih žarnic z žarilno nitko s kompaktnimi (varčnimi) sijalkami.	do 80 % električne energije na posamezno svetilko	nizka	kratka
Zamenjava klasičnih predstikalnih naprav z elektronskimi predstikalnimi napravami in regulacijo.	do 80 % električne energije na posamezno svetilko	srednja	kratka
Namestitev senzorjev gibanja za vklop luči v sanitarijah in na hodnikih.	do 50 % električne energije na posamezno svetilko	nizka	kratka

## 8.7 Električna energija

Velik del električne energije se rabi za osvetljevanje prostorov. Večji porabniki v stavbi so problematični predvsem zaradi jalove energije in konične moči.

Na manjšo rabo električne energije lahko vplivamo:

- z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje naprav in razsvetljave ob neuporabi),
- z uporabo energetske učinkovitih naprav (energijski razred A),
- z omejevanjem rabe energije (omejevanje konic).

Omejevanje konic je zelo pomembno pri rabi električne energije. Vsak večji odjemalec plačuje mesečno obračunsko moč glede na odjemno moč v stavbi. Obračunska moč se določi glede na najvišjo odjemno moč v mesecu, merjeno s števcem ali maksigrafom. Rešitev za omejevanje odjemne moči je omejitev vklopov večjih porabnikov oziroma optimizacija in razporeditev njihovega delovanja skozi ves dan. S pravilno optimizacijo se ne bo zmanjšala samo učinkovitost delovanja, temveč se bo znižala tudi odjemna moč in posledično stroški.

Tabela 22: Možni ukrepi pri električni energiji

Opis ukrepa	Možen prihranek	Investicija	Povračilna doba
Omejevanje konične moči v stavbi	do 30 % pavšala obračunske moči	/	/
Zamenjava dotrajanih naprav z napravami visokih energijskih razredov (A, A+, A++)	do 60 % energije	odvisno od naprav in njihove uporabe	odvisno od naprav in njihove uporabe

## II PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

### 9 Organizacijski ukrepi

Vsaka organizacija ali podjetje potrebuje nekakšne smernice za učinkovito rabo energije oziroma kader, ki bo lahko skrbel za nadzor nad rabo energije, posodabljanje opreme... Na takšen način bo omogočeno zmanjšanje rabe energije.

Zmanjšanje rabe lahko dosežemo z organizacijskimi, vzdrževalnimi in tehničnimi ukrepi. Organizacijski ukrepi, čeprav ne prihranijo toliko energije, niso zanemarljivi, ker lahko ob pravilnem izvajanju zagotovijo prihranek tudi do 10 % ali v določenih primerih celo več. Njihova prednost so nizki stroški.

#### 9.1 Osnovni organizacijski ukrepi

Osnovni organizacijski ukrepi so ključnega pomena za uspešno implementacijo ukrepov, ki vodijo k učinkoviti rabi energije ter k nadzoru nad rabo energije. Osnovni možni organizacijski ukrepi so:

- **Določitev odgovorne osebe za energetsko učinkovitost v stavbi (energetski menedžer)**

Vsaka stavba potrebuje osebo ali organizacijo, ki bo skrbel za energetsko učinkovitost v zgradbi. Implementacija vseh ukrepov, tako organizacijskih kot tudi tehničnih, je odvisna od tega, kako uspešen je energetski menedžer. Poleg nadzora nad izvajanjem ukrepov je energetski menedžer odgovoren tudi za motiviranje, osveščanje in izobraževanje zaposlenih o učinkoviti rabi energije

- **Energetsko knjigovodstvo**

Eden izmed najpomembnejših organizacijskih ukrepov je energetsko knjigovodstvo, ki nam omogoča mesečno spremljanje rabe energije. Nadzor nad rabo energije in stroški vrši energetski menedžer. S spremljanjem rabe in stroškov vzpodbudimo zavedanje o tem, koliko energije se rabi. Podatki o rabi energije so zelo pomembni tudi za analizo uspešnosti implementiranih ukrepov in za načrtovanje novih.

- **Zeleno javno naročanje**

Uvajanje zelenega javnega naročanja prav tako pripomore k zmanjšanju rabe energije. Pri nakupu novih naprav je potrebno upoštevati okoljska merila, z namenom, da se izberejo okolju prijaznejši proizvodi in storitve, ki v svojem celotnem življenjskem krogu porabijo manj energije in so posledično tudi ekonomsko bolj ugodni.

- **Optimizacija delovnih procesov v stavbi**

Zaradi omejevanja konične moči električne energije se priporoča razdeljevanje delovnih aktivnosti skozi ves dan in prestavljanje aktivnosti na kasnejši čas v zimskih mesecih (zmanjševanje energije za osvetljevanje stavbe).

- **Operativni pregledi stavbe**

Priporočajo se redni pregledi delovanja naprav ter optimizacija nastavitvev ogrevalnih sistemov, sistemov za pripravo tople sanitarne vode ter električnih naprav. Prav tako se priporoča redno vzdrževanje stavbe (tesnjenje oken in vrat, zamenjava svetilnih teles, manjša popravila naprav itd.).

## 9.2 Usposabljanje in ozaveščanje

Ozaveščanje in usposabljanje uporabnikov stavbe ima velik pomen pri izboljšanju energetske učinkovitosti v stavbi. Vodstvo, energetski menedžer ter vzdrževalec morajo biti usposobljeni za pravilno implementacijo ukrepov učinkovite rabe energije. Samo dobro usposobljena energetski menedžer in vzdrževalec se zavedata pomena organizacijskih in investicijskih ukrepov ter njihovega pravilnega umeščanja v vsakodnevne delovne procese.

Z učinkovito rabo energije morajo biti seznanjeni tudi uporabniki stavbe. Osveščanje uporabnikov se lahko izvaja preko seminarjev, delavnic, konferenc, energetskega menedžerja, energetskih zavodov ipd. S kvalitetnim osveščanjem uporabnikov se bo energetska učinkovitost posledično izboljšala tudi v drugih stavbah in stanovanjih, v katerih se uporabniki nahajajo.

### Programi osveščanja na področju učinkovite rabe energije

Programi osveščanja se izvajajo za različne akterje v stavbi, ne le za zaposlene. Programi so lahko različni, od osnovnih predstavitev URE in OVE, do tehničnih predstavitev (nove tehnologije, financiranje investicij v učinkovito rabo, pridobivanje nepovratnih sredstev za implementacijo OVE in URE itd.). Ciljne skupine v stavbah so:

- energetski menedžer, hišnik ter uporabniki (zaposleni),
- lastnik (investitor).

## 9.3 Izobraževanje

Naloga energetskega menedžerja je izvajati izobraževanja in motivirati zaposlene za smotrnejšo rabo energije. Obenem mora energetski menedžer uvajati osnovne organizacijske ukrepe, ki lahko prispevajo k zmanjšanju energije, in sicer:

- pravilno naravno prezračevanje,
- pravilno osvetljevanje v odvisnosti od dnevne svetlobe,
- pravilna regulacija temperature v notranjih prostorih (z uporabo termostatskih ventilov s termostatskimi glavami),
- izklapljanje naprav ob njihovi neuporabi.

## 9.4 Informiranje

Energetski menedžer mora o rabi energije in energetske učinkovitosti v stavbi vodstvo, zaposlene in uporabnike stavbe informirati redno, saj bo le tako dosežena njihova konstantna motivacija. Prav tako je pomembno, da jim svetuje, pomaga ter jih obvešča o novostih na področju URE in OVE. V ta namen lahko energetski menedžer:

- pripravlja mesečna, polletna ali letna poročila o rabi energije v stavbi,
- obvešča o uspešnosti ukrepov, ki se izvajajo v stavbi,
- obvešča o novostih na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov,
- primerja rabo energije v primerljivih stavbah,
- obvešča o projektih in prenovah, ki se izvajajo v stavbi.

## 9.5 Ukrepi načrtovanja in optimizacije rabe energije

Pri pregledu zunanega ovoja stavbe je bilo ugotovljeno, kje se pojavljajo največje izgube toplotne energije, pri popisu električnih naprav pa je bilo ugotovljeno, katere naprave so energetsko neučinkovite in potratne. Predlagani ukrepi so osnovani na podlagi analize celotne stavbe. V ta namen se je opravil kvaliteten termografski pregled in izdelal izračun gradbene fizike za stavbo. Le tako je namreč mogoče kvalitetno pripraviti in izvesti predlagane investicijske ukrepe ter zagotoviti največje možne prihranke.

Za kvalitetno spremljanje rabe energije in optimizacijo rabe le-te je priporočljivo implementirati nadzorni sistem z daljinskim odčitavanjem rabe električne in toplotne energije ter vode (avtomatski zajem podatkov). Takšen način omogoča sprotno spremljanje, načrtovanje in optimizacijo rabe energije. Omogoča pa tudi učinkovito spremljanje implementacije ukrepov. S pomočjo nadzornega sistema v kombinaciji s kvalitetnim energetskim menedžmentom se lahko dosežejo visoki prihranki energije.

### **UKREP – Nadzorni sistem za daljinsko odčitavanje rabe energije**

Nadzorni sistem za daljinsko odčitavanje rabe energije ter porabe vode mora vsebovati vse merilne senzorje za »online« spremljanje rabe. Imeti mora kvalitetno programsko opremo z možnostjo nastavitve opozorilnikov (povečana raba toplotne ali električne energije ter porabe vode, omejevanje konice...).

## 10 Investicijski ukrepi

### 10.1 Ukrepi na ovoju stavbe

Ukrepi na ovoju stavbe (toplotna zaščita zunanjih sten, stropa) imajo visok investicijski vložek ter dolgo povračilno dobo, zato je njihovo kvalitetno načrtovanje bistvenega pomena za doseganje največjih možnih prihrankov.

<b>UKREP 1 – Toplotna zaščita zunanjih sten</b>			
Toplotna zaščita zunanjih sten v nesanimiranem delu stavbe (mineralna volna 18 cm)			
<b>Obstoječe stanje</b>		<b>Novo stanje</b>	
Toplotna zaščita:	Zunanje stene so brez toplotne zaščite.	Toplotna zaščita:	Toplotna zaščita zunanjih sten.
Toplotna prehodnost stene:	0,51 - 0,86 W/m <sup>2</sup> K	Toplotna prehodnost stene:	0,166 W/m <sup>2</sup> K
Trenutna raba toplotne energije za ogrevanje:	229.114 kWh	Ocenjeno zmanjšanje rabe:	65.742,86 kWh
Zmanjšanje rabe toplotne energije:	28,69%		

<b>UKREP 2 – Toplotna zaščita stropa proti podstrešju v nesanimiranem delu stavbe ter zamenjava strešne kritine (Ursa SF 34, 25 cm)</b>			
Na podlagi pregleda stavbe in elaborata gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbi se predlaga toplotna zaščita strehe-stropa. S posegom se zadosti zahtevam pravilnika PURES.			
<b>Obstoječe stanje</b>		<b>Novo stanje</b>	
Toplotna zaščita:	Ni toplotne zaščite (odprto podstrešje).	Toplotna zaščita:	Mineralna volna 30 cm.
Toplotna prehodnost stropa proti neogrevanemu podstrešju:	0,145 – 0,746 W/m <sup>2</sup> K	Toplotna prehodnost strehe-stropa:	pod 0,187 W/m <sup>2</sup> K
Trenutna raba toplotne energije za ogrevanje:	229.114 kWh	Ocenjeno zmanjšanje rabe:	20.942,46 kWh
Zmanjšanje rabe toplotne energije:	9,14%		

### 10.2 Ukrepi na prezračevalnem sistemu

Ukrepi na prezračevalnem sistemu se ne bodo izvajali.

**10.3 Ukrepi na ogrevalnem sistemu**

<b>UKREP 3 – Namestitev termostatskih ventilov na grelna telesa v nesaniranem delu stavbe</b>			
Predlaga se tudi namestitev termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.			
<b>Obstoječe stanje</b>		<b>Novo stanje</b>	
Kotel in sistem:	Energetsko neučinkovit kotel, ni termostatskih ventilov.	Termostatski ventili	Namestitev termostatskih ventilov na grelna telesa.
Trenutna raba toplotne energije za ogrevanje :	229.114 kWh	Ocenjeno zmanjšanje rabe:	12.062,01 kWh
Zmanjšanje rabe toplotne energije po ukrepu za:	5,26%		

**10.4 Ukrepi na področju rabe električne energije**

Glede na uporabo in funkcijo stavbe ni zaznati porabnika električne energije, ki bi izrazilo odstopal glede na porabo električne energije. Pretežni del električne energije porabi razsvetljava, zato je energetsko neučinkovite svetilke smiselno zamenjati.

<b>UKREP 4 – Menjava energetsko neučinkovite razsvetljave</b>			
Predlaga se celovita menjava energetsko neučinkovite razsvetljave. Z energetsko učinkovitejšimi je potrebno zamenjati svetilke s fluorescentnimi sijalkami, dušilkami in matiranimi pokrovi ter svetilke z žarnicami na žarilno nitko. Energetsko neučinkovite razsvetljave je okoli 85 %.			
<b>Tehnični podatki:</b>			
<b>Obstoječe stanje</b>		<b>Novo stanje</b>	
Svetila:	85 % je energetsko neučinkovitih svetilk.	Svetila:	LED svetila
Trenutna raba električne energije:	91.515,69 kWh	Ocenjeno zmanjšanje rabe:	18.303,14 kWh
Zmanjšanje rabe toplotne energije po ukrepu za:	20,00 %		

## 11 Izračun prihrankov energije

### 11.1 Organizacijski ukrepi

Pri izračunu prihrankov energije je bilo upoštevano, da se bo raba energije zmanjšala predvidoma za okoli 7 %, čeprav so lahko ob kvalitetni implementaciji organizacijskih ukrepov prihranki tudi 10 % in več. Predvideva se, da se lahko zgolj z organizacijskimi ukrepi na leto raba energije zmanjša za **22.444,08 kWh** in posledično stroški za **2.055,72 €**.

Tabela 23: Ocena letnih prihrankov z implementacijo organizacijskih ukrepov

Ukrep	Energija	Raba (kWh)	Stroški (€)	Zmanjšanje rabe (kWh)	Zmanjšanje stroškov (€)
Organizacijski ukrepi: <ul style="list-style-type: none"> <li>osnovni;</li> <li>usposabljanje in osveščanje;</li> <li>izobraževanje;</li> <li>informiranje.</li> </ul>	<b>Toplotna energija</b>	229.114,00	23.876,47	16.037,98	1.671,35
	<b>Električna energija</b>	91.515,69	4.315,90	6.406,10	384,37 €
<b>Skupaj</b>		<b>320.629,69</b>	<b>28.192,38</b>	<b>22.444,08</b>	<b>2.055,72</b>

### 11.2 Investicijski ukrepi

Z investicijskimi ukrepi lahko znatno zmanjšamo rabo energije, in sicer lahko z njihovo implementacijo na leto zmanjšamo rabo energije za **117.050,47kWh** in stroške za **11.626,64 €**. Ocena denarnih prihrankov je izdelana glede na uporabo celotne stavbe.

Tabela 24: Ocena letnih prihrankov toplote - investicijski ukrepi

Ukrep	Energija	Raba (kWh)	Stroški (€)	Zmanjšanje rabe (kWh)	Zmanjšanje stroškov (€)
Ukrep 1: Toplotna zaščita zunanjih sten v nesaniranem delu stavbe (mineralna volna 18 cm)	Toplotna energija	229.114,00	23.876,47	65.742,86	7.165,97
Ukrep 2: Toplotna zaščita stropa proti podstrešju v nesaniranem delu stavbe ter zamenjava strešne kritine (Ursa SF 34, 25 cm)				20.942,46	2.282,73
Ukrep 3: Namestitev termostatskih ventilov na grelna telesa v nesaniranem delu stavbe				12.062,01	1.314,76
Ukrep 4: Menjava energetske neučinkovite razsvetljave	Električna energija	91.515,69	4.315,90	18.303,14	863,18
<b>Skupaj</b>		<b>320.629,69</b>	<b>28.192,38</b>	<b>117.050,47</b>	<b>11.626,64</b>



## 12 Potrebna investicijska sredstva in čas za vračilo investicijskih sredstev

### 12.1 Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi temeljijo na osveščanju, izobraževanju in informiranju uporabnikov. Stroški so povezani predvsem s pripravo informacijskih gradiv, seminarjev, delavnic in podobno. Vse te ukrepe lahko izvaja strokovna oseba v organizaciji, zato so lahko stroški minimalni. V primeru, če organizacija nima na voljo strokovnega kadra, lahko najame organizacijo, ki se ukvarja s tovrstnimi izobraževanji. Stroške za organizacijske ukrepe je težko predvideti, ker so odvisni tudi od motiviranosti in predhodne osveščenosti zaposlenih. Znesek je pavšalno ocenjen na 1000 €.

Tabela 25: Potrebna investicijska sredstva in vračilna doba - organizacijski ukrepi

Opis ukrepa	Predvideni letni prihranki		Investicija €	Vračilni rok (let)
	kWh/leto	€		
<b>Organizacijski ukrepi</b>				
– osnovni organizacijski ukrepi	22.444,08	2.055,72	1.000,00	0,49
– osveščanje				
– izobraževanje				
– informiranje				
<b>Skupaj</b>	<b>22.444,08</b>	<b>2.055,72</b>	<b>1.000,00</b>	<b>0,50</b>

### 12.2 Investicijski ukrepi

Tabela 26: Potrebna investicijska sredstva in vračilna doba - investicijski ukrepi

Opis ukrepa	Predvideni letni prihranki		Investicija €	Vračilni rok (let)
	kWh/leto	€		
Ukrep 1: Toplotna zaščita zunanjih sten v nesaniranem delu stavbe (mineralna volna 18 cm)	65.742,86	7.165,97	59.629,15	8,32
Ukrep 2: Toplotna zaščita stropa proti podstrešju v nesaniranem delu stavbe ter zamenjava strešne kritine (Ursa SF 34, 25 cm)	20.942,46	2.282,73	76.666,05	33,59
Ukrep 3: Namestitvev termostatskih ventilov na grelna telesa v nesaniranem delu stavbe	12.062,01	1.314,76	15.333,21	11,66
Ukrep 4: Menjava energetsko neučinkovite razsvetljave	18.303,14	863,18	20.444,28	23,68
<b>Skupaj</b>	<b>117.050,47</b>	<b>11.626,64</b>	<b>172.072,69</b>	<b>16,25</b>

Ocena stroškov za implementacijo investicijskih ukrepov je izdelana na osnovi podatkov, ki so se pridobili med terenskim pregledom in na osnovi elaborata gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbi. Za implementacijo vseh investicijskih ukrepov je potrebno investirati 172.072,69€. Povprečna vračilna doba investicijskih ukrepov je podana v tabeli.

## 13 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno okolje

Ukrepi, ki se izvajajo, ne smejo dodatno obremenjevati okolja, zato je potrebno nameniti pozornost tudi na postopke, ki so se dogajali pred samo implementacijo (določeni izdelki v fazi proizvodnje zahtevajo veliko energije in obremenjujejo okolje). Paziti je potrebno, da imajo izdelki oziroma storitve čim manjši ogljični odtis (carbon footprint). Pri implementaciji tehničnih ukrepov je potrebno paziti tudi na bivalno ugodje, da se to v stavbi ne bi poslabšalo, saj se rabe energije ne sme zmanjševati na račun poslabšanja razmer v stavbi (znižanje temperature ogrevanja, zmanjšanje osvetljevanja...). Ukrepe je potrebno izvajati skrbno, s končnim ciljem izboljšanja kakovosti bivanja ob hkratnem zmanjšanju rabe energije.

### 13.1 Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi sami po sebi ne zahtevajo posegov v stavbo, se pa z njihovo implementacijo zmanjša raba energije in emisije CO<sub>2</sub>. S spremembo načina razmišljanja uporabnikov stavbe v smer energetske učinkovitosti bo pozitiven učinek opazen tudi na njihovih domovih in ostalih stavbah, ki jih obiskujejo. Tako bosta prihranek energije in zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> veliko večja, kot dejansko ocenjena vrednost v obravnavani stavbi.

Poleg pozitivnega učinka zmanjšanja rabe energije bo implementacija organizacijskih ukrepov prinesla tudi izboljšanje bivalnega ugodja v stavbi. Z uvedbo pravilnega prezračevanja v stavbi se bo v prostorih izboljšala kakovost zraka (dovod svežega zraka) in zmanjšala hitrost zraka (prepih), ki se pojavlja zaradi nepravilnega prezračevanja. S pravilno uporabo grelnih teles bo v prostorih tudi konstantna temperatura.

Z uspešno implementacijo organizacijskih ukrepov se lahko emisije CO<sub>2</sub> zmanjšajo za **10,4 t**.

### 13.2 Investicijski ukrepi

Implementacija investicijskih ukrepov praviloma zahteva večje gradbene posege v in na stavbi. Z vgradnjo sodobnih sistemov za ogrevanje, klimatizacijo, prezračevanje in razsvetljava se bo zmanjšala raba energije in posledično tudi emisije CO<sub>2</sub>. Izvedba posameznih ukrepov mora biti skrbno načrtovana tudi z vidika varovanja okolja (ekološko odstranjevanje odpadkov, uporaba ekološko čistih materialov in storitev, izogibanje nepotrebnim posegom v okolico...).

Z uspešno implementacijo investicijskih ukrepov se lahko emisije CO<sub>2</sub> zmanjšajo za **45,6 t**.

## 14 Enoten prikaz ukrepov URE

### 14.1 Organizacijski ukrepi

<b>Naziv ukrepa:</b>
<b>Organizacijski ukrepi</b>
<b>Opis ukrepa:</b>
<p>Vsaka organizacija ali podjetje potrebuje nekakšne smernice za učinkovito rabo energije oziroma kader, ki bo lahko skrbel za nadzor nad rabo energije, posodabljanje opreme... Na takšen način bodo organizacije dosegle zmanjšanje rabe energije.</p> <p>Zmanjšanje rabe lahko dosežemo z organizacijskimi, vzdrževalnimi in tehničnimi ukrepi. Čeprav organizacijski ukrepi ne prihranijo toliko energije, niso zanemarljivi, ker je lahko ob pravilnem izvajanju prihranek tudi 10 % in več. Njihova prednost so nizki investicijski stroški.</p> <p><b>Ukrepi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osnovni organizacijski ukrepi,</li> <li>• osveščanje,</li> <li>• izobraževanje,</li> <li>• informiranje...</li> </ul>

<b>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:</b>	22.444,08 kWh / leto
--	----------------------

<b>Predpostavljeno zmanjšanje stroška:</b>	2.055,72€ / leto
--	------------------

<b>Skupni stroški:</b>	1.000 €	<b>Vračilna doba (leta):</b>	0,49
------------------------	---------	------------------------------	------

<b>Terminski plan uvajanja v mesecih</b>			
--	--	--	--

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
✓			

	<i>nizka, srednja, visoka</i>		<i>nizko, srednje, visoko</i>
<b>Težavnost:</b>	nizka	<b>Tveganje:</b>	nizko

## 14.2 Investicijski ukrepi

<b>Naziv ukrepa:</b>
<b>Toplotna zaščita zunanjih sten v nesaniranem delu stavbe (mineralna volna 18 cm)</b>
<b>Opis ukrepa:</b>
Na podlagi pregleda stavbe in termografske analize gradbenih konstrukcij se predlaga sanacija zunanjih sten.

<b>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:</b>	65.742,86kWh / leto
--	---------------------

<b>Predpostavljeno zmanjšanje stroška:</b>	7.165,97 € / leto
--	-------------------

<b>Skupni stroški:</b>	59.629,15€	<b>Vračilna doba (leta):</b>	8,32
------------------------	------------	------------------------------	------

<b>Terminski plan uvajanja v mesecih</b>			
--	--	--	--

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

nizka, srednja, visoka

nizko, srednje, visoko

<b>Težavnost:</b>	visoka	<b>Tveganje:</b>	visoko
-------------------	--------	------------------	--------

<b>Naziv ukrepa:</b>
<b>Toplotna zaščita stropa proti podstrešju v nesaniranem delu stavbe ter zamenjava strešne kritine (Ursa SF 34, 25 cm)</b>
<b>Opis ukrepa:</b>
Na podlagi pregleda stavbe in elaborata gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbi se predlaga toplotna zaščita strehe-stropa ter zamenjava salonitne strehe. S posegom se zadosti zahtevam pravilnika PURES.

<b>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:</b>	20.942,46 kWh / leto
--	----------------------

<b>Predpostavljeno zmanjšanje stroška:</b>	2.282,73 € / leto
--	-------------------

<b>Skupni stroški:</b>	76.666,05 €	<b>Vračilna doba (leta):</b>	33,59 let
------------------------	-------------	------------------------------	-----------

<b>Terminski plan uvajanja v mesecih</b>			
--	--	--	--

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

nizka, srednja, visoka

nizko, srednje, visoko

<b>Težavnost:</b>	srednja	<b>Tveganje:</b>	visoko
-------------------	---------	------------------	--------

<b>Naziv ukrepa:</b>
<b>Namestitev termostatskih ventilov na grelna telesa v nesaniranem delu stavbe</b>
<b>Opis ukrepa:</b>
Predlaga se namestitev termostatskih ventilov na grelna telesa ter hidravlično uravnoveženje ogrevalnega sistema.

<b>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:</b>	12.062,01kWh / leto
--	---------------------

<b>Predpostavljeno zmanjšanje stroška:</b>	1.314,76 € / leto
--	-------------------

<b>Skupni stroški:</b>	15.333,21 €	<b>Vračilna doba (leta):</b>	11,66
------------------------	-------------	------------------------------	-------

<b>Terminski plan uvajanja v mesecih</b>			
--	--	--	--

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	<i>nizka, srednja, visoka</i>		<i>nizko, srednje, visoko</i>
<b>Težavnost:</b>	srednja	<b>Tveganje:</b>	srednje

<b>Naziv ukrepa:</b>
<b>Menjava energetske neučinkovite razsvetljave</b>
<b>Opis ukrepa:</b>
Predlaga se celovita menjava energetske neučinkovite razsvetljave. Z energetske učinkovitejšimi je potrebno zamenjati svetilke s fluorescentnimi sijalkami, dušilkami in matiranimi pokrovi ter svetilke z žarnicami na žarilno nitko. Energetske neučinkovite razsvetljave je okoli 85 %.

<b>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:</b>	18.303,14kWh / leto
--	---------------------

<b>Predpostavljeno zmanjšanje stroška:</b>	863,18 € / leto
--	-----------------

<b>Skupni stroški:</b>	20.444,28 €	<b>Vračilna doba (leta):</b>	23,68
------------------------	-------------	------------------------------	-------

<b>Terminski plan uvajanja v mesecih</b>			
--	--	--	--

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	<i>nizka, srednja, visoka</i>		<i>nizko, srednje, visoko</i>
<b>Težavnost:</b>	srednja	<b>Tveganje:</b>	srednje

## 15 Literatura

- [1] **Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskih pregledov, Ministrstvo za infrastrukturo**, junij 2016.
- [2] **Standardi ISO/DIS 50003.**
- [3] **Standard EN 16247.**
- [4] **Svetovalni članki svetovalcev ENSVET.**  
Dostop na: <http://gcs.gizrmk.si/Svetovanje/Clanki>
- [5] **Zbirka informativnih listov "Za učinkovito rabo energije"**, Agencija RS za učinkovito rabo energije, 2001-2012.
- [6] **Katalogi različnih proizvajalcev energetskih sistemov.**
- [7] **Priročnik upravičenih stroškov pri ukrepu energetske prenove stavb javnega sektorja**, Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, različica 1.01, april 2016.

## 16 Priloge

- **Elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah za ZD Radlje ob Dravi**