

# RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED

## Osnovna šola Antona Aškercera – podružnična šola Sedraž

Končno poročilo

Velenje, avgust 2016

© ADESCO, d.o.o.

Razmnoževanje celote ali dela dokumenta je prepovedano oz. po predhodnem soglasju podjetja ADESCO menedžment, investicije in marketing za energetska zanesljivost in konkurenčnost d.o.o.; Koroška cesta 37a, SI-3320 Velenje



## O PROJEKTU

---

### NAZIV

*Razširjeni energetski pregled – osnovna šola Antona Aškercu podružnična šola Sedraž*

*Končno poročilo*

### ŠTEVILKA DOKUMENTA

*EP-30-1/16*

---

### NAROČNIK

*Občina Laško  
Mestna ulica 2  
3270 Laško*

---

### IZVAJALEC

*ADESCO menedžment, investicije in marketing za energetsko zanesljivost in konkurenčnost d.o.o.*

*Koroška cesta 37a, SI – 3320 Velenje, Slovenija*

*tel: (+386) 0590 79 962, fax: (+386) 0590 79 964, web:www.adesco.si*

**Avtorji:** *Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el. – vodja projekta*

*Dejan FERLIN, univ. dipl. gosp. inž.*

*Gregor AHTIK, univ.dipl.inž.abs.str.*

*Jernej BRITOVŠEK, dipl.inž.abs.str.*

*Boško BOŽIČ, el.teh.*

*Rok ŽEVART, univ. dipl. inž. Arh*

*Martina KARNIČNIK, univ. dipl. ekon.*

*Marko BOČEK, el.teh.*

---

### ŠTEVILKA POGODBE

*Številka pogodbe: 2016/000227*

### ODGOVORNI

*Odgovorni s strani naročnika: Franc ZDOLŠEK, župan*

*Odgovorni s strani izvajalca: Dejan FERLIN, direktor*

---

V Velenju, avgust 2016



## KAZALO

<b>0</b>	<b>POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE.....</b>	<b>I</b>
0.1	Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije (akcijski načrt) .....	i
0.1.1	Ukrepi z vračilno dobo do 5 let .....	i
0.1.2	Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let .....	ii
0.1.3	Primerjava stanja pred ter po izvedenih ukrepih .....	iii
0.1.4	Energetski kazalniki po sanaciji.....	iv
0.2	Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja .....	v
0.2.1	Organizacijski ukrepi .....	v
0.2.2	Tehnični ukrepi.....	vi
0.2.3	Viri financiranja.....	viii
<b>I</b>	<b>SPLOŠNI DEL.....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>2</b>
2.1	Opis dejavnosti v stavbi.....	2
2.2	Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo glavnih prostorov .....	2
2.3	Skupna raba energije in stroški .....	3
2.3.1	Raba energentov v obdobju enega leta .....	3
2.3.2	Stroški energentov v obdobju enega leta .....	4
2.3.3	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2013 .....	5
2.3.4	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2014 .....	5
2.3.5	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2015 .....	6
2.3.6	Energijska števila za obdobje enega leta .....	7
2.4	Stanje toplotnega ugodja.....	9
2.4.1	Splošno .....	9
2.4.2	Povzetek toplotnega ugodja v stavbi .....	9
2.4.3	Meritve temperature, relativne vlažnosti in pretoka zraka .....	9
<b>3</b>	<b>SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO.....</b>	<b>11</b>
3.1	Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom, upravnikom stavbe.....	11
3.2	Shema denarnih tokov in proces odločanja na področju investiranja v URE .....	11
3.3	Potek nadzora nad rabo energije in stroški .....	12
3.4	Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih.....	12
3.5	Raven promoviranja učinkovite rabe energije (URE).....	12
<b>4</b>	<b>OSKRBA IN RABA ENERGIJE.....</b>	<b>13</b>
4.1	Cene energetskih virov.....	13
4.1.1	Električna energija.....	13
4.1.2	Toplotna energija .....	14

4.1.3	Sanitarna voda .....	14
4.1.4	Električna energija.....	15
4.1.5	Toplotna energija .....	17
4.1.6	Sanitarna voda .....	17
4.2	Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov .....	17
4.3	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme .....	17
<b>5</b>	<b>PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE.....</b>	<b>18</b>
5.1	Ogrevalni sistem.....	18
5.2	Sistem za oskrbo s toplo vodo.....	19
5.3	Sistem za oskrbo s hladno vodo.....	19
5.4	Elektroenergetski sistem in porabniki .....	19
<b>6</b>	<b>PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE .....</b>	<b>20</b>
6.1	Ovoj stavbe .....	20
6.2	Električni aparati.....	21
6.3	Naprave za kuhinjske dejavnosti .....	21
6.4	Razsvetljava .....	22
6.5	Prezračevanje, klimatizacija in ogrevanje.....	23
<b>II</b>	<b>ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE.....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>OSKRBA Z ENERGIJO .....</b>	<b>24</b>
7.1	Revizija pogodb o dobavi energije.....	24
7.1.1	Električna energija.....	24
7.1.2	Toplotna energija .....	24
7.1.3	Sanitarna voda .....	24
<b>8</b>	<b>ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI.....</b>	<b>25</b>
8.1	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe .....	25
8.2	Transmisijske izgube .....	25
8.3	Izgube zaradi prezračevanja .....	26
8.4	Toplotni pritoki (sonce, uporabniki...)	26
8.5	Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije.....	26
8.5.1	Razsvetljava .....	26
<b>9</b>	<b>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV .....</b>	<b>27</b>
9.1	Ovoj stavbe .....	27
9.2	Prezračevanje in klimatizacija .....	28
9.3	Priprava tople sanitarne vode.....	29
9.4	Proizvodnja toplote.....	30
9.5	Razsvetljava .....	31
9.6	Sanitarna voda .....	33
9.7	Električna energija .....	34
<b>III</b>	<b>PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE .....</b>	<b>35</b>

<b>10 ORGANIZACIJSKI UKREPI .....</b>	<b>35</b>
10.1 Energetsko upravljanje (management).....	38
10.1.1 Vodenje energetskega managementa .....	39
10.1.2 Zelena javna naročila .....	39
10.1.3 Osveščanje in izobraževanje.....	40
10.1.4 Vzdrževanje .....	41
<b>11 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV .....</b>	<b>42</b>
11.1 Potrebna investicijska sredstva .....	42
11.2 Izračun možnih prihrankov .....	43
11.3 Potreben čas za vračilo investiranih sredstev .....	45
11.4 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje .....	46
11.4.1 Organizacijski ukrepi .....	46
11.4.2 Investicijski ukrepi .....	47
11.4.3 Zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub> .....	47
<b>12 PRILOGE .....</b>	<b>48</b>

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Letna porabljena električna in toplotna energija ter voda.....	3
Tabela 2: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode .....	4
Tabela 3: Energijska števila v obdobju enega leta.....	7
Tabela 4: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti .....	10
Tabela 5: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti .....	10
Tabela 6: Porabniki električne energije.....	21
Tabela 7: Naprave za »kuhinjske dejavnosti« .....	21
Tabela 8: Število svetilk ter sijalk.....	22
Tabela 9: Porabniki za prezračevanje .....	23
Tabela 10: Porabniki za ogrevanje prostorov .....	23
Tabela 11: Porabniki za ogrevanje sanitarne vode .....	23
Tabela 12: Porabniki za hlajenje prostorov.....	23
Tabela 13: Gradbene konstrukcije .....	25
Tabela 14: Oddana toplota sijalk v prostor .....	26
Tabela 15: Možni ukrepi na ovoju stavbe .....	27
Tabela 16: Možni ukrepi na ogrevalnem sistemu .....	30
Tabela 17: Priporočene vrednosti srednje osvetljenosti v prostorih .....	32
Tabela 18: Možni ukrepi na razsvetljavi .....	32
Tabela 19: Možni ukrepi na rabi sanitarne vode .....	33
Tabela 20: Smernice načina uporabe naprav v stavbi .....	36
Tabela 21: Vodenje energetskega managementa .....	39
Tabela 22: Zelena javna naročila.....	39
Tabela 23: Osveščanje in izobraževanje .....	40
Tabela 24: Vzdrževanje .....	41



## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Primerjava rabe energije pred ter po ukrepih.....	iii
Graf 2: Primerjava porabe vode pred ter po ukrepih.....	iii
Graf 3: Energetski kazalniki pred ter po sanaciji.....	iv
Graf 4: Shema postopka izvajanja organizacijskih ukrepov.....	v
Graf 5: Koraki izvedbe posameznih ukrepov v skupini.....	vii
Graf 6: Skupna letna porabljena električna in toplotna energija v obdobju 2013-2015	3
Graf 7: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode.....	4
Graf 8: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta.....	5
Graf 9: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta.....	5
Graf 10: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta.....	6
Graf 11: Energijska števila toplotne in električne energije po letih.....	7
Graf 12: Energetski kazalniki trenutnega stanja.....	8
Graf 13: Meritve temperature in relativne vlažnosti.....	10
Graf 14: Spreminjanje cen električne energije - energija VT/MT.....	13
Graf 15: Spreminjanje cene 1 kWh energije.....	14
Graf 16: Mesečna poraba električne energije v analiziranem obdobju.....	15
Graf 17: Primerjava porabe električne energije med leti (2013 - 2015).....	16
Graf 18: Poraba električne energije glede na namen uporabe v stavbi.....	16
Graf 19: Porabljena toplotna energija analiziranega obdobja.....	17

## KAZALO SLIK

Slika 1: OŠ Anton Aškerc PŠ Sedraž.....	2
Slika 2: Kotel.....	18
Slika 3: Ogrevalni krogi.....	18
Slika 4: Bojler za toplo sanitarno vodo v kotlovnici.....	19
Slika 5: Nezdostno izoliran ovoj stavbe.....	20
Slika 6: Lesena okna.....	20
Slika 7: Nezdostno izoliran strop proti hladnemu podstrešju.....	20

## SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

<b>URE</b>	- Učinkovita raba energije
<b>VT</b>	- Visoka tarifa
<b>MT</b>	- Mala tarifa
<b>ET</b>	- Enotna tarifa
<b>E</b>	- Energijsko število
<b>RS</b>	- Republika Slovenija
<b>OM</b>	- Odjemno mesto
<b>MM</b>	- Merilno mesto
<b>PURES</b>	- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
<b>MO</b>	- Meritev osvetljenosti
<b>MK</b>	- Meritev mikroklima
<b>TSV</b>	- Topla sanitarna voda
<b>T.E.</b>	- Toplotna energija
<b>E.E.</b>	- Električna energija
<b>V.</b>	- Voda
<b>ELKO</b>	- Ekstra lahko kurilno olje
<b>OŠ</b>	- Osnovna šola
<b>PŠ</b>	- Podružnična šola

## 0 POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

### 0.1 Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije (akcijski načrt)

V spodnjih tabelah so prikazane vrednosti zmanjšanja stroškov in rabe energije za vsak ukrep individualno. Vrednosti se ne seštevajo. **Vsi prikazani stroški vsebujejo DDV.** V kolikor želimo predvideti skupno zmanjšanje stroškov in rabe energije, moramo ukrepe obravnavati v smiselnem zaporedju izvedbe in medsebojni odvisnosti. Po tej metodi je izračunan skupni prihranek. Zaporedje izvajanja predlaganih ukrepov je prikazano v tabeli.

#### Legenda:

	- Predvideni ukrep
	- Nepredvideni ukrep

#### 0.1.1 Ukrepi z vračilno dobo do 5 let<sup>1</sup>

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija	Vračilni rok (let)	Prioriteta
		Energija	Stroški			
<b>Organizacijski ukrepi</b>						
1	Energetski management	958 kWh E.E. 5.737 kWh T.E. /m <sup>3</sup> V.	614 €	1.500 €	2,4	1
<b>Investicijski ukrepi</b>						
U 7	Vgradnja termostatskih ventilov in glav	5.737 kWh T.E.	485 €	2.064 €	4,3	1

**Prioriteta:** 1 – visoka, 2- srednja, 3– nizka

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let (izračunano po padajoči osnovi)			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	0,958	MWh	5 %	
letni prihranek toplotne energije	11,186	MWh	10 %	
letni prihranek vode	/ <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	/	
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	3,4	ton	9 %	
skupno zmanjšanje stroškov na leto	1.075	€	% od letnega stroška za energijo	8 %
skupni znesek potrebnih investicij	3.564	€		
povprečni vračilni rok	3,3	let		

<sup>1</sup> Dodatni opisi posameznega ukrepa, povračilne dobe, ter ostale informacije se nahajajo v prilogah.

<sup>2</sup> Podatkov o porabah vode nismo prejeli. Zaradi slednjega prihranki na vodi niso prikazani.

## 0.1.2 Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija €	Vračilni rok (let)	Prioriteta
		Energija	Stroški			
<b>Investicijski ukrepi</b>						
U 1 <sup>3</sup>	Toplotna izolacija ovoja stavbe	10.670 kWh T.E.	903 €	91.683 €	101,5	2
U 2	Izolacija podstrešja	7.572 kWh T.E.	641 €	39.045 €	60,9	2
U 3	Menjava oken	22.602 kWh T.E.	1.912 €	169.837 €	88,8	1
U 4	Menjava vhodnih vrat	1.033 kWh T.E.	87 €	14.440 €	166,0	1
U 5	Servis ogrevalnega sistema in nastavitve regulacije	3.442 kWh T.E.	291 €	1.500 €	5,2	2
U 6 <sup>4</sup>	Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe	/ <sup>5</sup>	3.737	43.700	11,7	3
U 8 <sup>6</sup>	Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov	10.326 kWh T.E.	873 €	6.814 €	7,8	3
U 9	Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli	4.631 kWh E.E.	649 €	11.624 €	17,9	2
U 10	Menjava enostopenjskih stranišnih kotličkov z dvostopenjskimi	32 m <sup>3</sup> V.	/	560 €	/	2

**Prioriteta:** 1 – visoka, 2- srednja, 3– nizka

Zaporedje izvajanja predvidenih ukrepov (Za izračun predvidenih prihrankov po padajoči osnovi)										Nepredvideni ukrepi	
U 7	U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	U 9	U 10	OU		U 6	U 8

Povzetek za vse predlagane ukrepe (izračunano po padajoči osnovi)			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije <sup>7</sup>	5,357	MWh	28 %	
letni prihranek toplotne energije	47,022	MWh	41%	
letni prihranek vode	/ <sup>8</sup>	m <sup>3</sup>	/	
skupno zmanjšanje emisij CO <sub>2</sub>	15,1	ton	38 %	
skupno zmanjšanje stroškov na leto	4.732	€	% od letnega stroška za energijo	36 %
skupni znesek potrebnih investicij	332.253	€		
povprečni vračilni rok	70,2	let		

<sup>3</sup> Vsi ukrepi na ovoju stavbe imajo sicer visoke povračilne dobe, saj je stavba že izolirana, vendar so ključnega pomena za zniževanje porabe toplotne energije v stavbi.

<sup>4</sup> Ker gre za ukrep ki je predviden po sanaciji celotne stavbe, le ta v akcijskem načrtu ni zajet.

<sup>5</sup> Ukrep sam po sebi ne predstavlja zmanjšanja porabe toplotne energije. Zaradi ukrepa se zmanjšajo stroški ogrevanja, saj gre za cenejši energent.

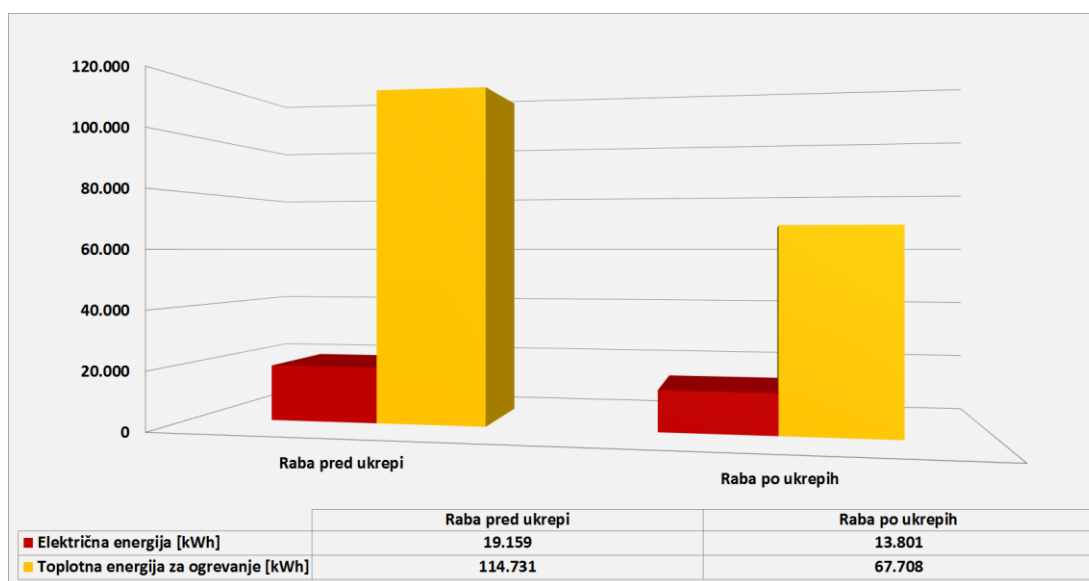
<sup>6</sup> Ukrep ni predviden, saj gre za možnost integracije daljinskega sistema vodenja ogrevanja. Izbran je ukrep 7, saj ima krajšo povračilno dobo.

<sup>7</sup> Prihranki so prikazani glede na povprečno porabo v letih 2013 – 2015.

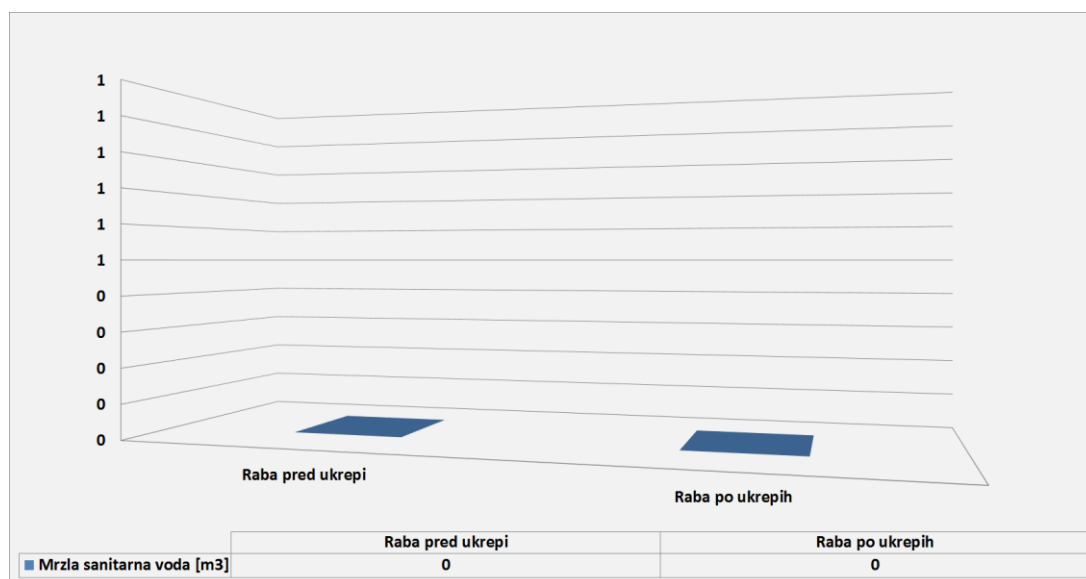
<sup>8</sup> Podatkov o porabah vode nismo prejeli. Zaradi slednjega prihranki na vodi niso prikazani.

## 0.1.3 Primerjava stanja pred ter po izvedenih ukrepih

Stanje	Električna energija	Toplotna energija	Sanitarna voda
Predvideno stanje (brez sanacije)	19.159 kWh	114.731 kWh	/ <sup>9</sup>
Predvideni stroški 2016 (brez sanacije)	3.487 €	9.705 €	/
<b>Predvideno stanje (po sanaciji)</b>	<b>13.801 kWh</b>	<b>67.708 kWh</b>	<b>/</b>
<b>Predvideni stroški (po sanaciji)</b>	<b>2.733 €</b>	<b>5.727 €</b>	<b>/</b>



Graf 1: Primerjava rabe energije pred ter po ukrepih

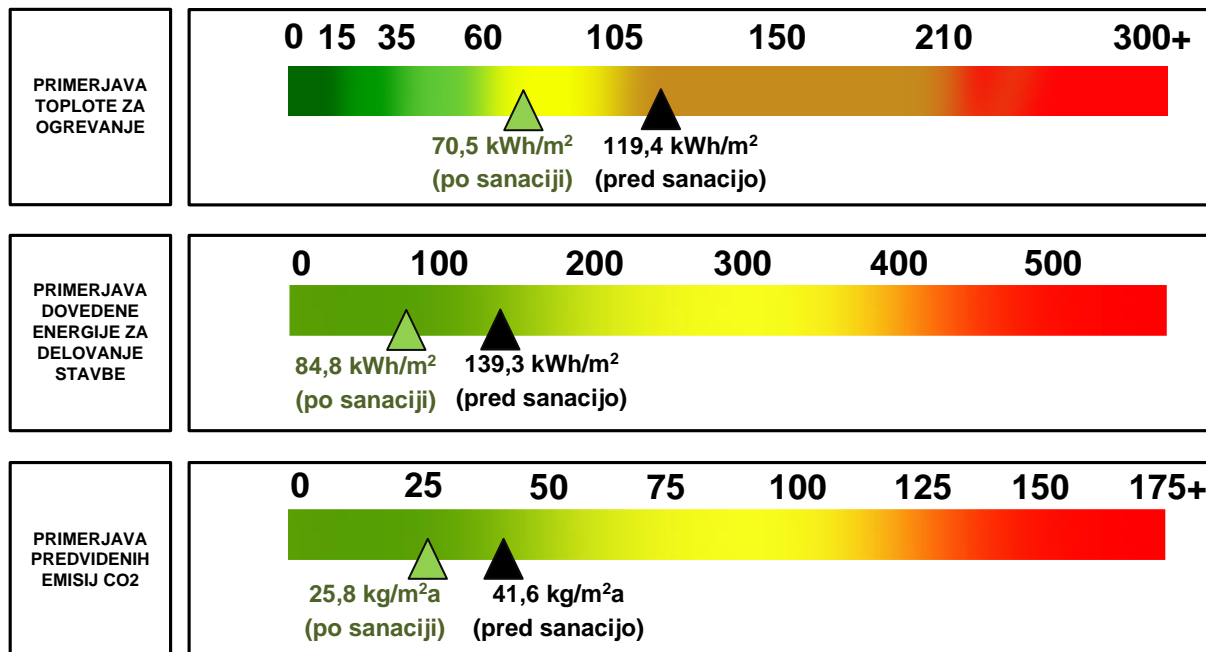


Graf 2: Primerjava porabe vode pred ter po ukrepih

<sup>9</sup> Podatkov o porabah vode nismo prejeli. Zaradi slednjega podatki o porabah vode niso prikazani.

### 0.1.4 Energetski kazalniki po sanaciji

V spodnjem grafu je prikazana primerjava energetskih kazalcev pred in po izvedbi sanacije glede na izbrane ukrepe v tabelah povzetka.

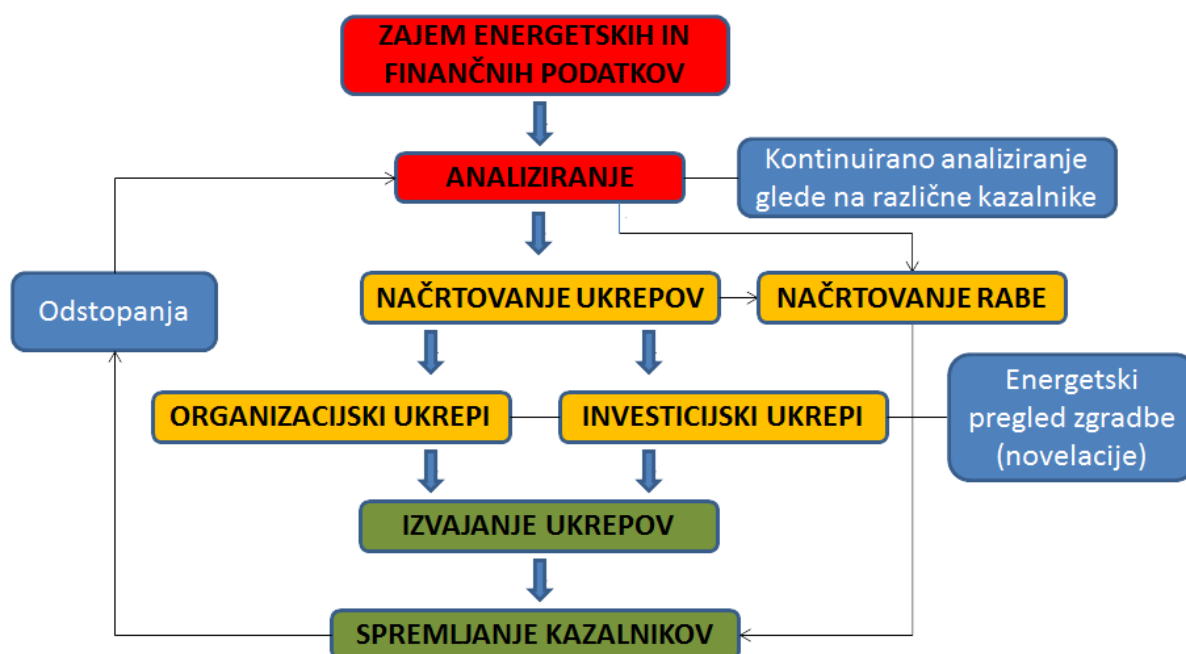


Graf 3: Energetski kazalniki pred ter po sanaciji

## 0.2 Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja

### 0.2.1 Organizacijski ukrepi

Vsaka stavba potrebuje osebo ali organizacijo, ki bo skrbela za energetsko učinkovitost v stavbi. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega managementa je sodelovanje odgovornih oseb v organizaciji z energetskega managerjem. Z organizacijskimi ukrepi je možno z razmeroma nizkimi stroški prihraniti precejšno količino energije. Izvedba organizacijskih ukrepov predstavlja prvi korak k učinkoviti rabi energije v stavbah, in je temeljni kamen za vse nadaljnje investicijske ukrepe. Za kvalitetno doseganje pozitivnih učinkov organizacijskih ukrepov jih je potrebno izvajati po sledeči shemi:



Graf 4: Shema postopka izvajanja organizacijskih ukrepov

Javna ustanova mora za izvajanje ukrepov, za katere nima ustreznega kadra, poiskati kompetentne osebe oz. organizacije, ki bodo pomagale pri izvajanju le-teh.

## 0.2.2 Tehnični ukrepi

Razširjeni energetski pregled je dokument, ki omogoča lastniku oz. upravljavcu stavbe pregled nad energetskim stanjem ter možnimi ukrepi za izvedbo. Predlagani ukrepi so izvedeni na podlagi:

- ogleda na terenu,
- meritev,
- izračunov Gradbene fizike,
- pregleda projektne in tehnične dokumentacije,
- ...

Ukrepi so razdeljeni v tri skupine, glede na postopek izvedbe, kot ga predlaga pripravljavec energetskega pregleda.

- **Ukrep A:** v skupino A spadajo ukrepi, ki se nanašajo na enostavnejša dela, in jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskega ventila, žarnic, kotlička za splakovanje...).
- **Ukrep B:** v skupino B spadajo ukrepi, za katere ni potrebno izdelati dodatne dokumentacije za izvedbo ukrepa (poleg energetskega pregleda). Naročilo se izdelava na podlagi popisa del (ob upoštevanju navodil opisanih v nadaljevanju).
- **Ukrep C:** v skupino C spadajo ukrepi, za katere je predhodno potrebno izdelati projektno dokumentacijo, na podlagi katere se izvede ukrep. Razširjeni energetski pregled služi kot osnova za izdelavo projektne naloge na podlagi katere se izdelajo projekti.

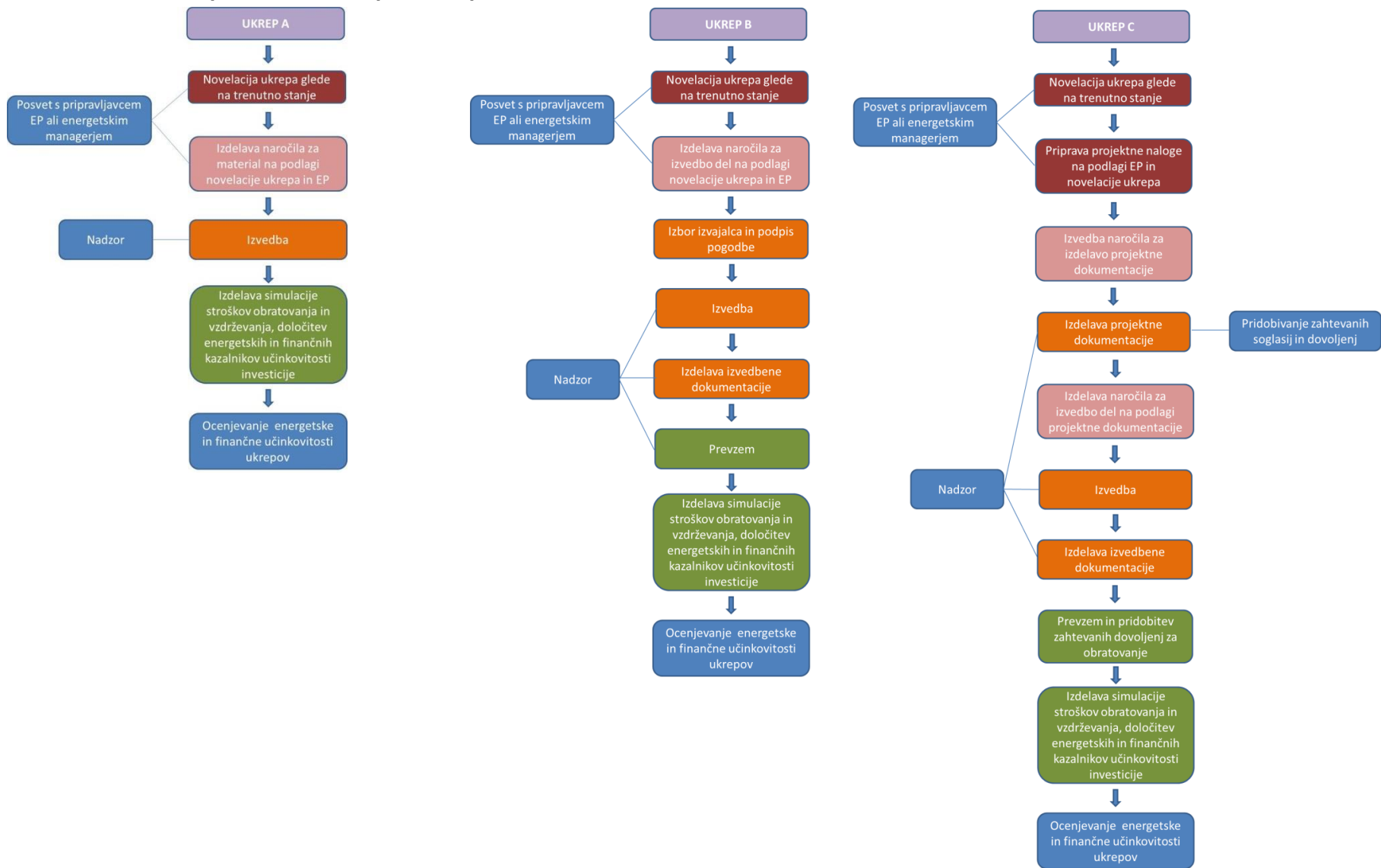
Ne glede na predlog uvrstitve ukrepa v skupino s strani pripravljavca energetskega pregleda, se lahko vodstvo stavbe odloči za svoj način izvedbe postopkov.

Ker je razširjeni energetski pregled strateški dokument oz. načrt sanacije stavb, je potrebno upoštevati napotke za izvedbo, kot je opisano pri vsakem ukrepu. **Pred izvedbo vsakega ukrepa je potrebno predhodno izvesti novelacijo, zaradi morebitnih dejstev, ki vplivajo na načrtovanje ukrepov, na katere pripravljavec energetskega pregleda ni bil opozorjen, sam pa jih ni mogel zaznati in dejstva, da se posamezni ukrepi ne bodo izvajali v istem obdobju, temveč skozi naslednja leta.** Prav tako je potrebno upoštevati medsebojni vpliv ukrepov, ki lahko posamezne ukrepe medsebojno izključujejo.

Za lažje razumevanje, kako pristopiti k izvajanju posamezne skupine ukrepov, so v naslednjih diagramih prikazani koraki izvedbe ukrepov v posamezni skupini.



Graf 5: Koraki izvedbe posameznih ukrepov v skupini



### 0.2.3 Viri financiranja

Tehnični ukrepi so navadno povezani z velikimi investicijskimi stroški, zato je potrebno le-te skrbno načrtovati v skladu z investicijskimi 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 s finančnimi inštitucijami (v primeru drugih virov financiranja), da se bodo lahko investicije kvalitetno izpeljale in zagotovile čim večje prihranke. Priporočljivo je tudi spremljanje izvedbe ukrepov in po zaključku investicije tudi monitoring učinkov, da lahko primerjamo dejanske prihranke energije s predvidenimi. Potrebno je preučiti vse možnosti financiranja:

- Osnovna možnost je lastna investicija, kjer je investitor lastnik sam in prevzame vse stroške implementacije ukrepa.
- Druga možnost je investicija s pridobivanjem nepovratnih državnih in Evropskih sredstev. Pred implementacijo ukrepov se je smiselno povezati z organizacijami, ki so specializirane na področju energetike, pridobivanja nepovratnih sredstev in inženiringa. Veliko sredstev je namenjenih v implementacijo ukrepov učinkovite rabe in obnovljivih virov energije, tako na nacionalnem, kot na Evropskem nivoju.
- Najem okoljskih kreditov (Eko Sklad<sup>10</sup>) po znižanih obrestnih merah in drugih bančnih institucijah, ki ponujajo finančna sredstva za te namene.
- Naslednja možnost je financiranje preko t.i. ESCO podjetij (Energy Service Company) s pogodbenim zagotavljanjem prihrankov energije. Le-ta financirajo ukrepe učinkovite rabe in si nato preko prihranka energije ter stroškov povrnejo investicijo. S pogodbenim zagotavljanjem prihrankov energije stavba brez lastnega vložka v energetsko sanacijo doseže zmanjšanje stroškov energije. Tako privarčevana sredstva lahko kasneje nameni razvoju osnovne dejavnosti. 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.

<sup>10</sup> **Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad** je največja finančna ustanova, namenjena spodbujanju okoljskih naložb v Republiki Sloveniji. Informacije o Eko skladu pridobite na »<http://www.ekosklad.si>«.

## I SPLOŠNI DEL

### 1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Stavbe in njeni uporabniki so odgovorni za skoraj 40% proizvedenih vseh emisij CO<sub>2</sub> na svetu, zato so eden od temeljev za vzpostavitev trajnostnega energetskega razvoja. Drug velik problem je obremenjevanje okolja z neučinkovito rabo energije in posledično povzročanje emisij CO<sub>2</sub>. Velik del obratovalnih stroškov stavb predstavljajo stroški za energijo, s katero zagotavljamo primerne bivalne in delovne pogoje v stavbah. Pretežni del rabe energije je običajno namenjen ogrevanju, tehnologiji proizvodnje, preostanek pa pripravi tople vode, razsvetljavi ter ostalim električnim napravam. Z vlaganjem v posodobitve energetske neučinkovitih sistemov lahko občutno zmanjšamo rabo energije in stroške. Prihranjen denar lahko investiramo v investicijsko zahtevnejše posodobitve ali kakršnekoli druge investicije v razvoj kadrov, infrastrukture ali kašne druge dejavnosti.

Namen razširjenega energetskega pregleda je v prvi fazi ocena stanja rabe energije v stavbah, pregled sistemov, naprav ter ostalih porabnikov, priprava možnih ukrepov za zmanjšanje rabe energije, ocenitev možnosti za izvedbo, oceniti prihranke energije in ovrednotiti ukrepe z vidika stroškovne učinkovitosti. Slednje je še posebej pomembno, saj se je za energetske učinkovite posodobitve težje odločiti, če za to ni opravljenih kvalitetnih stroškovnih kalkulacij. V nadaljevanju se razširjeni energetska pregled uporablja za izvajanje energetske predlogov in rešitev ter spremljanje predvidenih rezultatov. Je tudi dokument, ki je obvezen za prijavo na posamezne razpise za dodelitev nepovratnih sredstev ter izdelavo verodostojne prijavnice.

Z razširjenim energetska pregledom dobi lastnik stavbe pregled nad možnimi organizacijskimi in tehničnimi ukrepi, ter prioriteto listo izvajanja le-teh. Tehnični ukrepi so osnova za pripravo potrebne investicijske in tehnične dokumentacije. S primernim načrtovanjem izbranih investicij lahko zagotovimo kvalitetno posodobitev in vzdrževanja stavb s tehničnega vidika ob hkratnem zmanjšanju rabe energije v stavbah.

Energetska pregled je izdelan v skladu z metodologijo izvedbe energetskega pregleda, MOP<sup>11</sup>, april 2008. Vsi podatki so bili zbrani s preučevanjem tehnične dokumentacije in pregledom dejanskega stanja stavbe na terenu.

---

<sup>11</sup> Ministrstvo za okolje in prostor

## 2 UVOD

### 2.1 Opis dejavnosti v stavbi

Stavba osnovne šole Antona Aškerc PŠ Sedraž se nahaja v središču kraja Sedraž, na naslovu Sedraž 21, 3270 Laško. V prostorih se izvajajo predvsem učni programi – izobraževanje otrok in pisarniška dela. Preostali del prostorov je namenjen sanitarijam ter ostalim spremljajočim prostorom (kuhinja, WC-ji, hodniki...).

#### **Osnovni podatki:**

Organizacija	Osnovna šola Antona Aškerc Podružnična šola Sedraž
Naslov	Sedraž 21
Kraj	Laško
Poštna številka	3270
Država	Slovenija
Telefon	03 734 32 52
Površina stavbe	961 m <sup>2</sup>



Slika 1: OŠ Anton Aškerc PŠ Sedraž

### 2.2 Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo glavnih prostorov

Stavba ima tri etaže (klet, pritličje in nadstropje) in je v večini namenjena učnim prostorom, ki se uporabljajo za izobraževanje in varstvo otrok. V stavbi se nahajajo predvsem učilnice in igralnice s pripadajočimi prostori (hodniki, toaletni prostori...), kotlovnica ter telovadnica in kuhinja z jedilnico. Prostori so razporejeni tako, da mejijo na zunanji ovoj stavbe in imajo naravno svetlobo.

## 2.3 Skupna raba energije in stroški

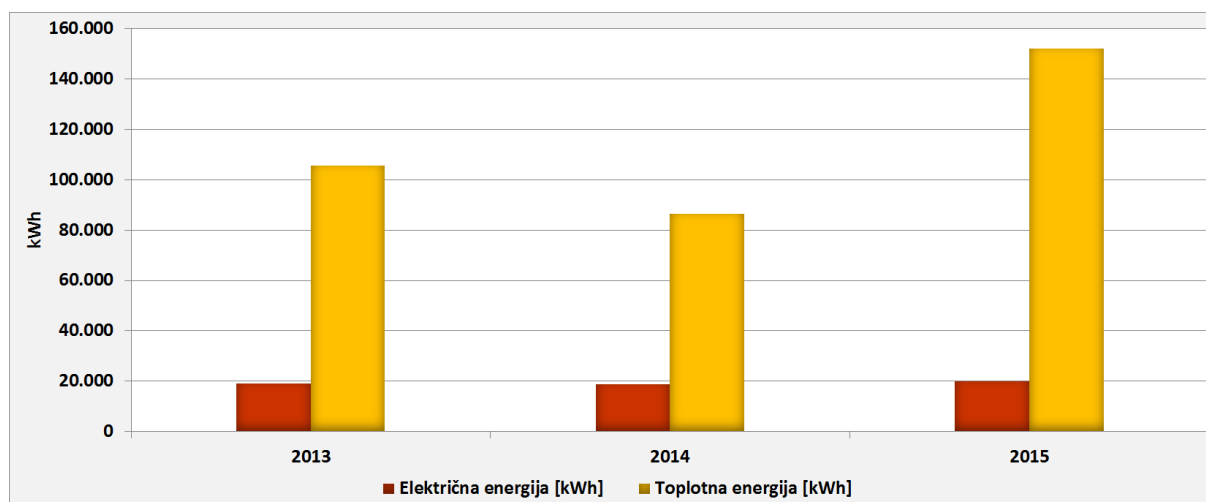
Prvi korak k doseganju energetske učinkovitosti je spremljanje ter analiza pretekle rabe energije. Povzetki so prikazani v spodnjih tabelah ter grafih. **Vsi podatki o porabah ter stroških so povzeti iz programa E2, preko katerega se beležijo porabe in stroški celotne stavbe. V poročilu ni prikazana poraba ter stroški sanitarne vode, saj podatkov s strani naročnika nismo prejeli.**

### 2.3.1 Raba energentov v obdobju enega leta

V spodnji tabeli je prikazana poraba električne in toplotne energije za namen ogrevanja prostorov in sanitarne vode v obdobju 2013 – 2015.

Tabela 1: Letna porabljen električna in toplotna energija ter voda

Leto	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Sanitarna voda [m <sup>3</sup> ] <sup>12</sup>	Skupaj
2013	18.927	105.630	/	124.557 kWh
2014	18.655	86.516	/	105.171 kWh
2015	19.894	152.047	/	171.941 kWh
Povprečje	19.159	114.731	/	133.890 kWh



Graf 6: Skupna letna porabljen električna in toplotna energija v obdobju 2013-2015

Opaziti je precejšnje odstopanje porabe toplotne energije med leti. Do nihanja pride, saj se stavba ogreva s pomočjo kurilnega olja, ki se nabavlja po potrebi, dejanska poraba na mesečni oziroma letni ravni pa se ne beleži.

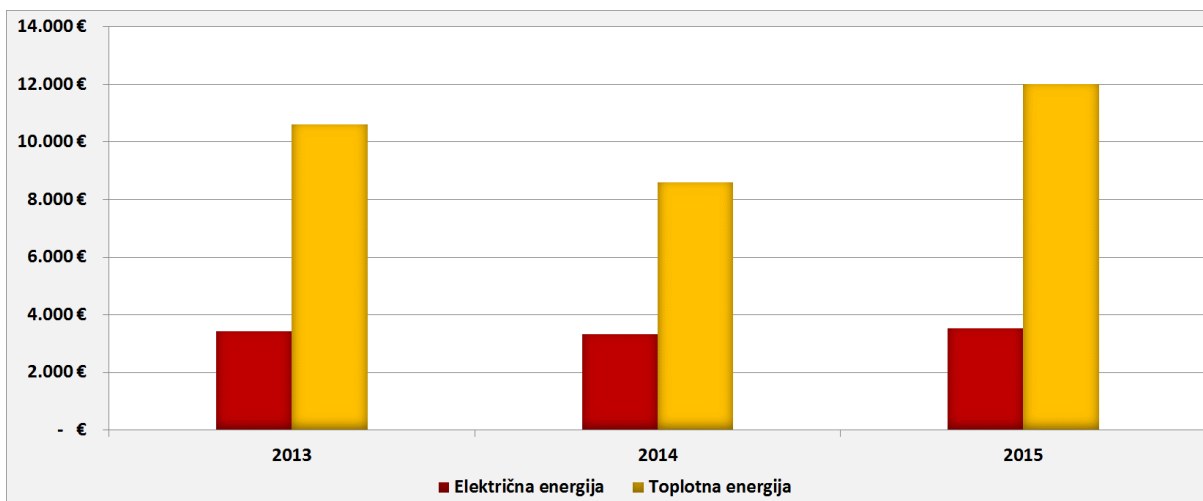
<sup>12</sup> Podatkov o porabi sanitarne vode za analizirano obdobje ni bilo mogoče pridobiti.

## 2.3.2 Stroški energentov v obdobju enega leta

V spodnji tabeli in grafu so prikazani stroški<sup>13</sup> električne in toplotne energije za celotno stavbo.

**Tabela 2: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode**

Leto	Električna energija [€]	Toplotna energija [€]	Sanitarna voda [€] <sup>14</sup>	Skupaj
2014	3.431	10.610	/	14.041 €
2015	3.324	8.610	/	11.934 €
2016	3.530	12.013	/	15.543 €
Povprečje	3.428	10.411	/	13.839 €



**Graf 7: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode**

<sup>13</sup> Vsi stroški in cene, prikazani v dokumentu, vsebujejo DDV.

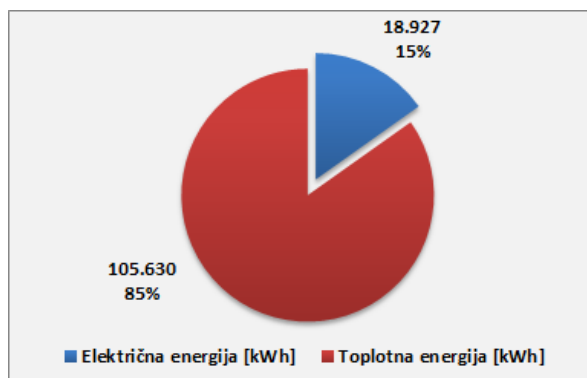
<sup>14</sup> Podatkov o stroških porabljenе sanitarne vode za analizirano obdobje ni bilo mogoče pridobiti.

Spodnji grafi prikazujejo razmerje porabe energentov ter stroškov za posamezno leto za obdobje 2013 – 2015.

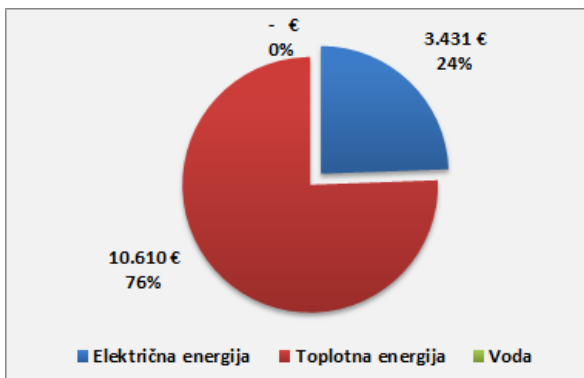
**OPOMBA:** Za analizirano obdobje ni bilo mogoče pridobiti podatkov o stroških porabljene sanitarne vode, zato v spodnjih grafih niso prikazani.

### 2.3.3 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2013

Razmerje porabe električne in toplotne energije



Razmerje stroškov energentov in vode

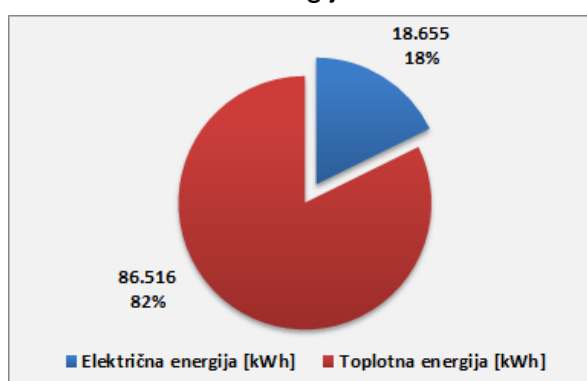


Graf 8: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

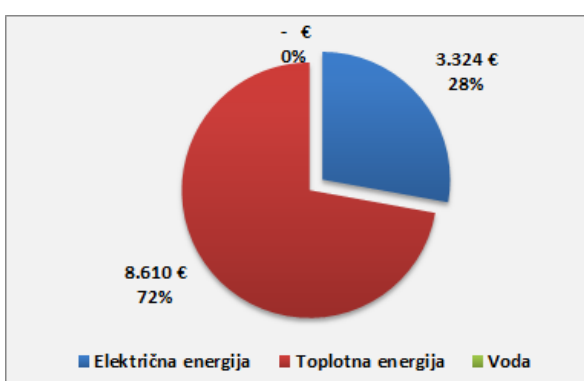
Vidimo lahko, da je v letu 2013, 85% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna skupaj zavzame 15% celotne porabljene energije v stavbi. Stroškovno je v letu 2013 na strani toplotne energije in sicer znaša 76% stroškov električne in toplotne energije.

### 2.3.4 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2014

Razmerje porabe električne in toplotne energije



Razmerje stroškov energentov in vode

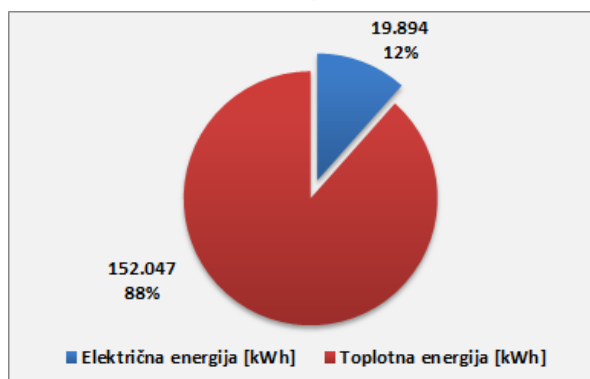


Graf 9: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

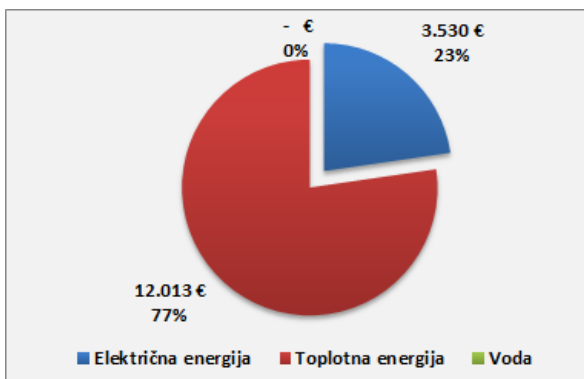
Vidimo lahko, da je v letu 2014, 82% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna skupaj zavzame 18% celotne porabljene energije v stavbi. Stroškovno je največji delež v letu 2014 na strani toplotne energije in sicer znaša 72% stroškov električne in toplotne energije.

### 2.3.5 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2015

Razmerje porabe električne in toplotne energije



Razmerje stroškov energentov in vode



Graf 10: Razmerje rabe in stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

Vidimo lahko, da je v letu 2015, 88% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna skupaj zavzame 12% celotne porabljene energije v stavbi. Stroškovno je v letu 2015 na strani toplotne energije in sicer znaša 77% stroškov električne in toplotne energije.



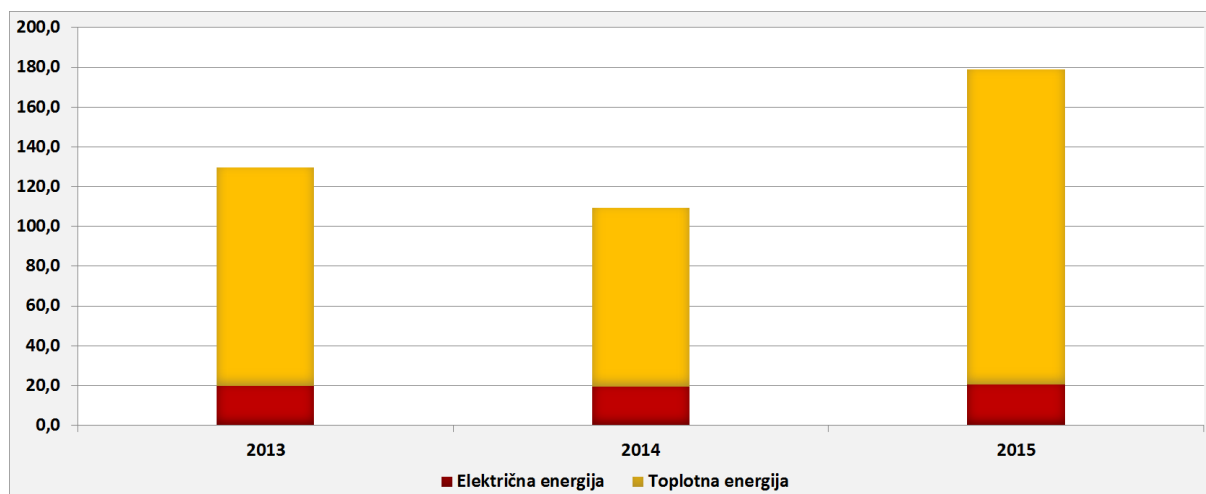
### 2.3.6 Energijska števila za obdobje enega leta

Prvo informacijo o energetski učinkovitosti posamezne stavbe nam poda energijsko število stavbe. Le-to je odvisno od porabljene količine toplotne in električne energije ter ogrevane površine v stavbi.

V spodnji tabeli in grafu so prikazana energijska števila stavbo na letni ravni.

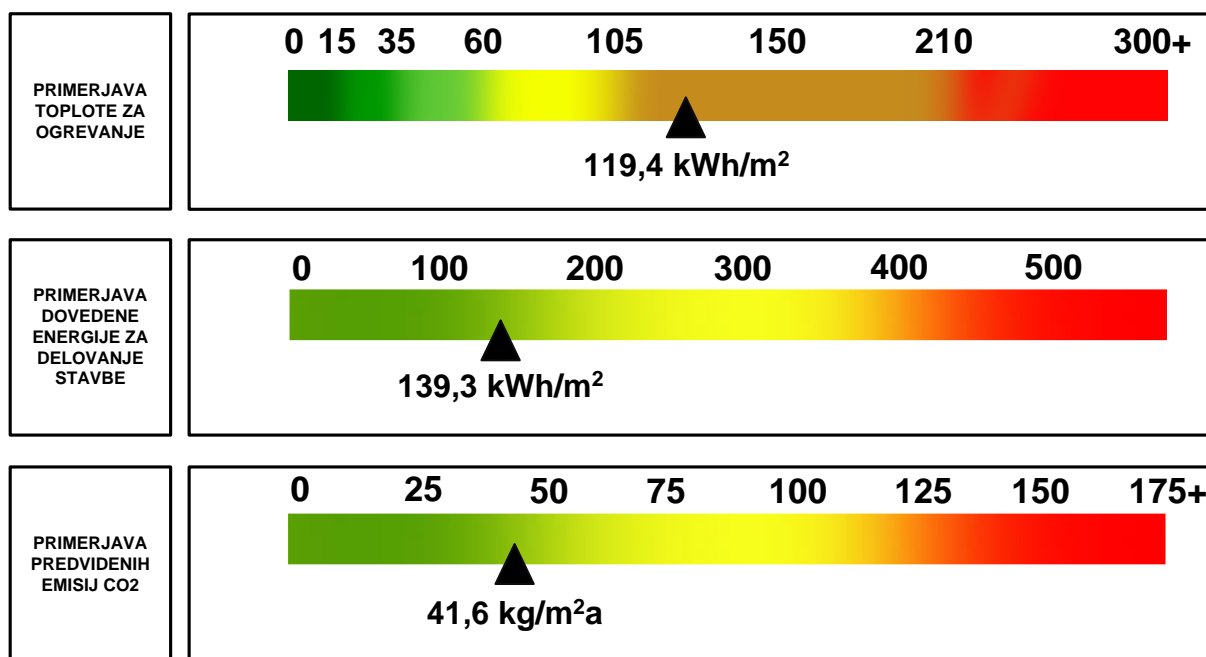
**Tabela 3: Energijska števila v obdobju enega leta**

Leto	Električna energija (kWh/m <sup>2</sup> )	Toplotna energija (kWh/m <sup>2</sup> )	Skupaj (kWh/m <sup>2</sup> )
2013	19,7	109,9	129,6
2014	19,4	90,0	109,4
2015	20,7	158,2	178,9
Povprečje	19,9	119,4	139,3



**Graf 11: Energijska števila toplotne in električne energije po letih**

V spodnjem grafu so prikazani povprečni skupni energetski kazalniki za obdobje 2013 - 2015.



Graf 12: Energetski kazalniki trenutnega stanja

Energijsko število predstavlja razmerje celotne rabe energije v stavbi na enoto uporabne površine bivalnega prostora v obdobju enega leta (kWh/m<sup>2</sup>a) in ne upošteva tipa energenta za pripravo toplotne energije ter namembnosti stavbe. Uporablja se za grobo analizo ter primerjavo različnih objektov. Za določitev natančnejših vrednosti je potrebno upoštevati dodatne korekcijske faktorje kot npr.:

- temperaturni primanjkljaj,
- znižano temperaturo v določenih prostorih,
- geometrijsko obliko stavbe,
- ...

## 2.4 Stanje toplotnega ugodja

### 2.4.1 Splošno

Toplotno ugodje v stavbi je zelo pomembno za dobro počutje zaposlenih in obiskovalcev stavbe. 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 so temperatura zraka v prostoru, temperatura obodnih površin, hitrosti gibanja zraka v prostoru in relativne vlažnosti 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 stavbe. Največji vpliv na človeško zaznavo toplotnega ugodja ima zagotovo temperatura zraka in obodnih površin ter hitrost gibanja zraka ob človeškem telesu (prepih).

Za potrebe ocenitve toplotnega ugodja v stavbi smo opravili meritve periodike toplotnih karakteristik. Le-te so informativnega značaja in so opravljene izključno za potrebe ocenitve toplotnega ugodja v okviru energetskega pregleda in niso namenjene uradnemu ocenjevanju delovnega okolja.

### 2.4.2 Povzetek toplotnega ugodja v stavbi

V spodnjih poglavjih so prikazane izmerjene vrednosti posameznega sklopa meritev, ki je bil izdelan po določenem protokolu.

### 2.4.3 Meritve temperature, relativne vlažnosti in pretoka zraka

Meritve so se izvajale po posameznih prostorih. Opravljenih je bilo 7 meritev. Vsaka merilna točka vsebuje podatke o temperaturi in relativni vlažnosti. Natančne lokacije posameznih meritev po prostorih se nahajajo v prilogah (oznake – MK 1 – 7).

<b>Lokacija</b>	OŠ Anton Aškerc PŠ Sedraž
<b>Datum</b>	26.04.2016
<b>Čas meritev</b>	09:02 – 09:09
<b>Merilnik</b>	Metrel Poly M6401 ST

Temperatura in relativna vlažnost sta tesno povezani. Vlažnost je predvsem odvisna od temperature prostora in delno od predmetov, ki se nahajajo v prostoru in njihovih lastnosti, kako oddajajo ali vežejo vlogo nase. Priporočena temperatura za doseganje popolnega občutka ugodja v prostorih je med 20°C in 23°C, relativna vlažnost naj bo med 40 in 60 %.

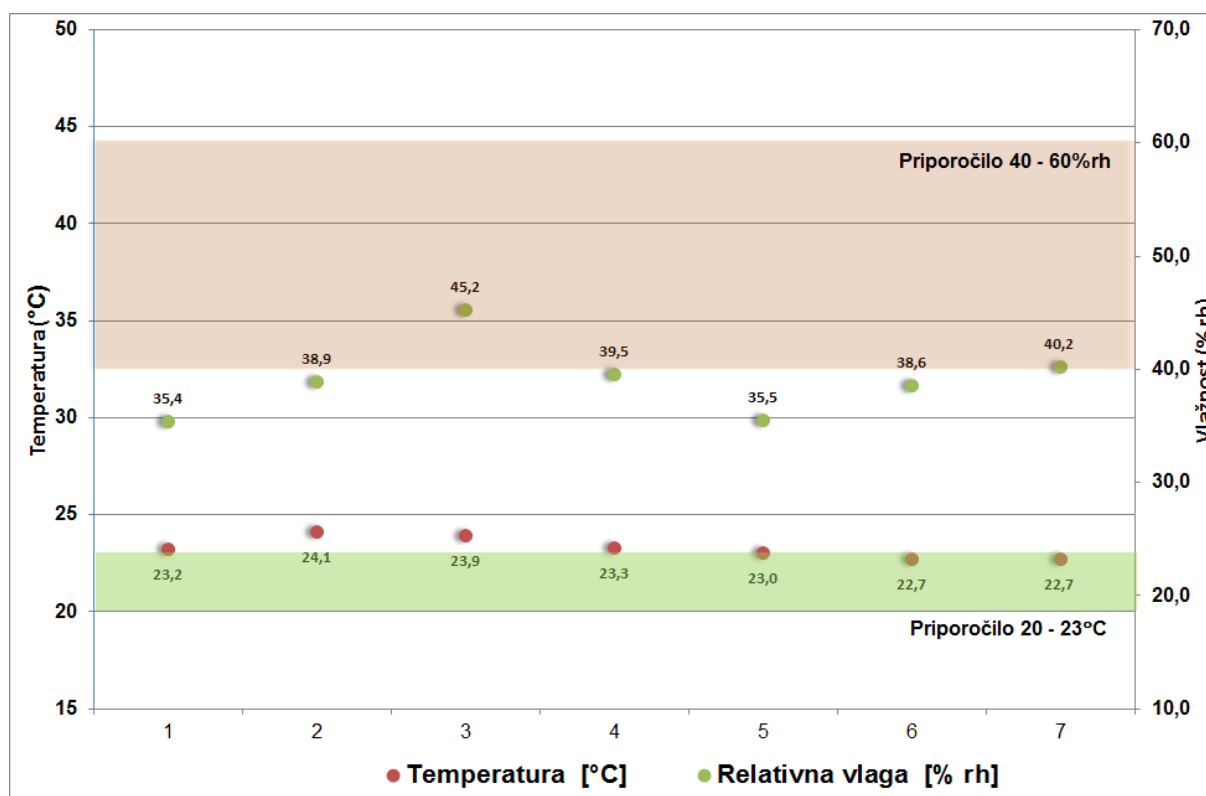
Tabela 4: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti

Številka meritve	Vrsta prostora	Relativna vlaga [% rh]	Temperatura [°C]
MK -1	Kabinet	35,4	23,2
MK -2	Učilnica	38,9	24,1
MK -3	Učilnica	45,2	23,9
MK -4	Učilnica	39,5	23,3
MK -5	Učilnica	35,5	23,0
MK -6	Kabinet	38,6	22,7
MK -7	Igralnica	40,2	22,7

Tabela 5: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti

Najvišja izmerjena temperatura (°C)	Najnižja izmerjena temperatura (°C)	Najvišja izmerjena vlaga (% rh)	Najnižja izmerjena vlaga (% rh)
45,2	22,7	35,4	22,7

Spodnji graf nam prikazuje izmerjene vrednosti in priporočene vrednosti (priporočena vrednost za temperaturo – zelena barva; priporočena vrednost za relativno vlažnost – rdeča barva).



Graf 13: Meritve temperature in relativne vlažnosti

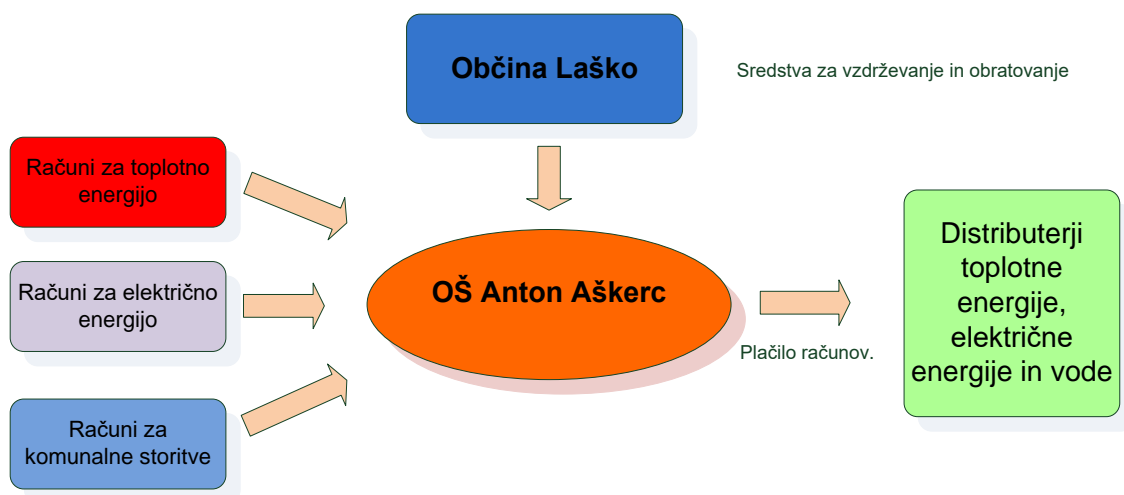
Iz rezultatov meritev je opaženo, da je temperatura v večini izmerjenih prostorov v zgornji meji priporočenih vrednosti, ali celo nad njo, medtem ko je vlažnost v večini prostorov pod spodnjo mejo priporočenih vrednosti. Neprimerna vlažnost lahko povzroči draženje grla uporabnikom in slabše počutje. Upoštevati je potrebno, da je relativna vlaga precej odvisna od trenutnih zunanjih razmer.

### 3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

#### 3.1 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom, upravnikom stavbe



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



V organizaciji se odločajo za investicije v rekonstrukcije naprav, stavbnega pohištva, ipd. na podlagi pregledov oz. opažanj dotrajanosti opreme. Pri sami izvedbi se upošteva energetska učinkovitost vgrajene opreme.

Določen del sredstev organizacije je namenjenih za investicijsko vzdrževanje opreme in manjše investicije, drugi del sredstev pa je namenjen tekočemu vzdrževanju stavbe. Eden izmed razlogov izdelave energetskega pregleda je, da organizacija pridobi podatke oz. akcijski načrt, kako dolgoročno energetsko sanirati stavbo, ter izboljšati razmere v stavbi.

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

V stavbi je implementiran nadzorni sistem, preko katerega je mogoče spremljati rabe energije in analiziranje le te. Podatki o rabi ter stroških na mesečni ter letni ravni se beležijo in se med seboj po potrebi tudi primerjajo in obdelujejo.

### **3.4 Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih**

Pri izvajanju energetskega pregleda smo sodelovali z vodstvom stavbe ter zaposlenimi. Omenjeni se zavedajo pomena učinkovite rabe energije. Pri pregledu so sodelovali in posredovali osnovne podatke. Prav tako so izpostavili, kaj so po njihovem mnenju kritične točke oskrbe in rabe energije.

### **3.5 Raven promoviranja učinkovite rabe energije (URE)**

Raven promoviranja URE je na srednji stopnji. Uporabniki stavbe ter zaposleni se zavedajo kaj URE pomeni, in se kolikor je mogoče to tudi izvaja.

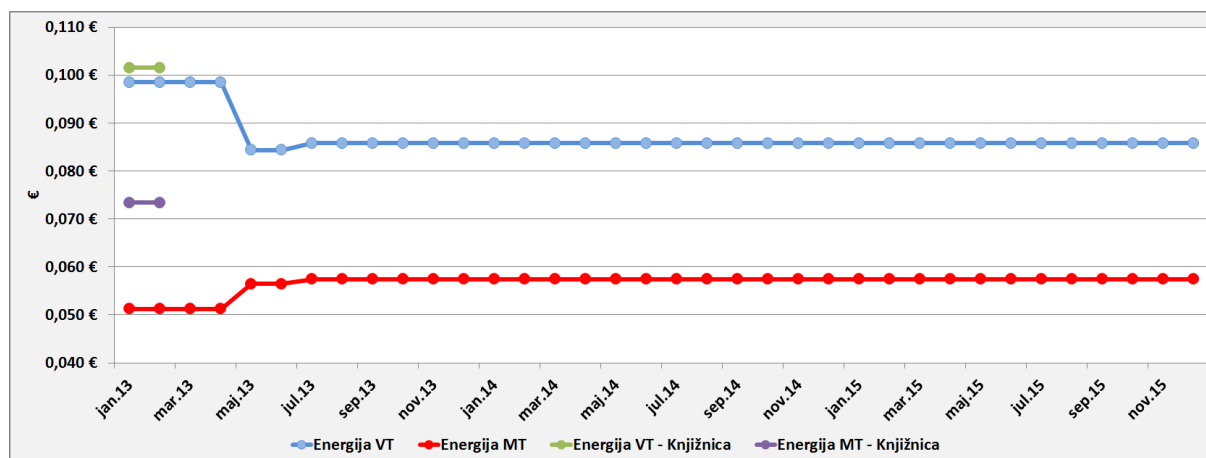
## 4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

### 4.1 Cene energetskih virov

Cena, ki jo plača končni uporabnik za energijo/energent, je navadno sestavljena iz cene energenta/energije ter dajatve, pri čemer se le-te nanašajo na omrežnino, trošarine in druge dajatve regulirane s strani pristojnih državnih institucij. Cene energetskih virov se, zaradi rasti fosilnih goriv, zadnja leta zvišujejo. Pojavljajo se malenkostne razlike med cenami distributerjev energije, ki so odvisne od količine zakupljene energije in časovnega obdobja zakupa. V nadaljevanju je opravljena analiza cen. **Vse cene imajo vključen DDV.**

#### 4.1.1 Električna energija

Cene za uporabo omrežja so določene s strani države (Agencija RS za energijo) in so odvisne od odjemne skupine v katero spada odjemno oziroma merilno mesto. Objekt se napaja iz enega odjemno merilnega mesta, katero spada v tarifno skupino NN – Brez zbiralke – Brez merjenja moči. V spodnjih grafih je prikazano spreminjanje cen električne energije v obdobju 2013 – 2015 po postavkah energija VT in energija MT.



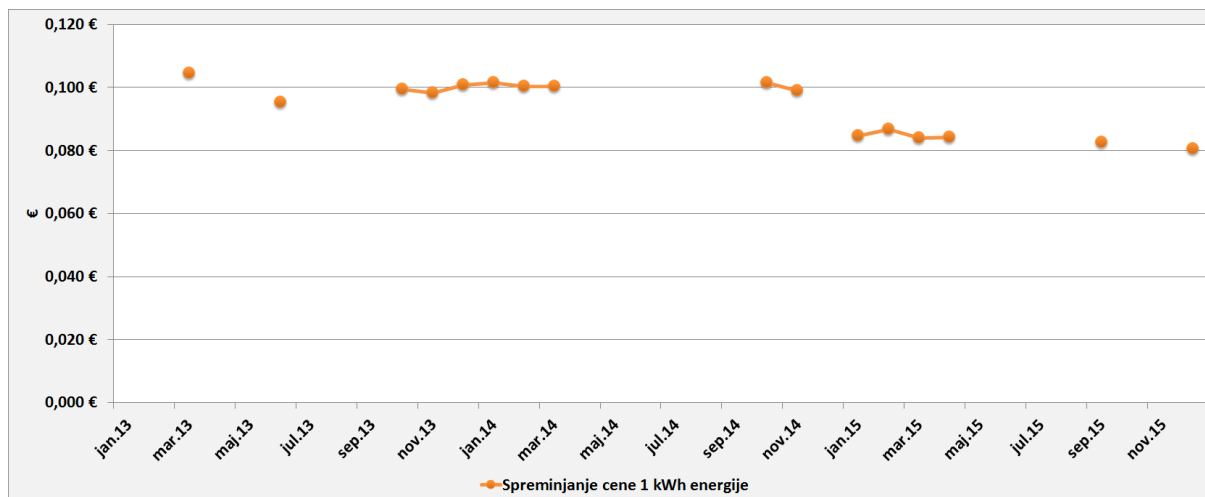
Graf 14: Spreminjanje cen električne energije - energija VT/MT

V začetku analiziranega obdobja (januar – februar 2013) se je objekt napajal iz dveh odjemno merilnih mest, zato so v zgornjem grafu prikazane vrednosti električne energije za oba odjemno merilna mesta (odjemno mesto OŠ ter knjižnica). S 1.3.2013 se je odjemno mesto knjižnice ukinilo.

Cena električne energije v analiziranem se je spremenila maja 2013 ob zamenjavi dobavitelja. Cena električne energije (VT) se je znižala za cca. 13% ter 12% zvišala (MT). Povišanje cene v mesecu juliju 2013 pomeni zvišanje DDV.

### 4.1.2 Toplotna energija

Stavba se ogreva iz lastne kotlovnice preko energenta kurilno olje (ELKO). Toplotna energija se porablja za ogrevanje stavbe in ogrevanje sanitarne vode preko enega odjemnega mesta. Spodnji graf prikazuje cene (prikaz cene za 1 kWh<sup>15</sup>) v času porabe v obdobju 2013 - 2015. V času analiziranega obdobja se je cena znižala za cca 23%.



Graf 15: Spreminjanje cene 1 kWh energije

### 4.1.3 Sanitarna voda

Podatkov o ceni porabljene sanitarne vode ni bilo mogoče pridobiti.

<sup>15</sup> Za preračun energije pridobljene iz energentov so bile uporabljene naslednje pretvorbe :  
1L ELKO = 10,06 kWh energije.



V nadaljevanju je prikazana poraba električne in toplotne energije ter poraba hladne sanitarne vode na mesečni ravni.

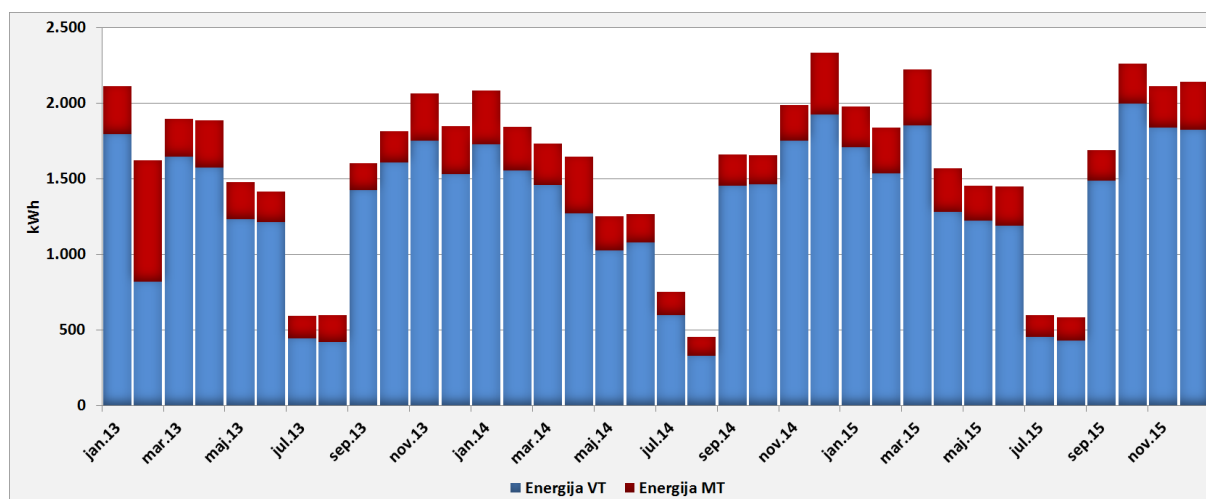
#### 4.1.4 Električna energija

V začetku analiziranega obdobja (januar – februar 2013) se je objekt napajal preko dveh odjemno merilnih mest (nazivi odjemnih mest - OŠ in KNJIŽNICA). S 1.3.2013 se je odjemno mesto knjižnice ukinilo, vsi porabniki električne energije so se prevezali na odjemno mesto OŠ. Prostori osnovne šole se od takrat napajajo preko enega odjemnega oziroma merilnega mesta. V spodnjih tabelah ter grafih so prikazane vrednosti porabljene energije za oba odjemna mesta skupaj.

Tabela: Poraba električne energije - VT, MT (2013 – 2015)

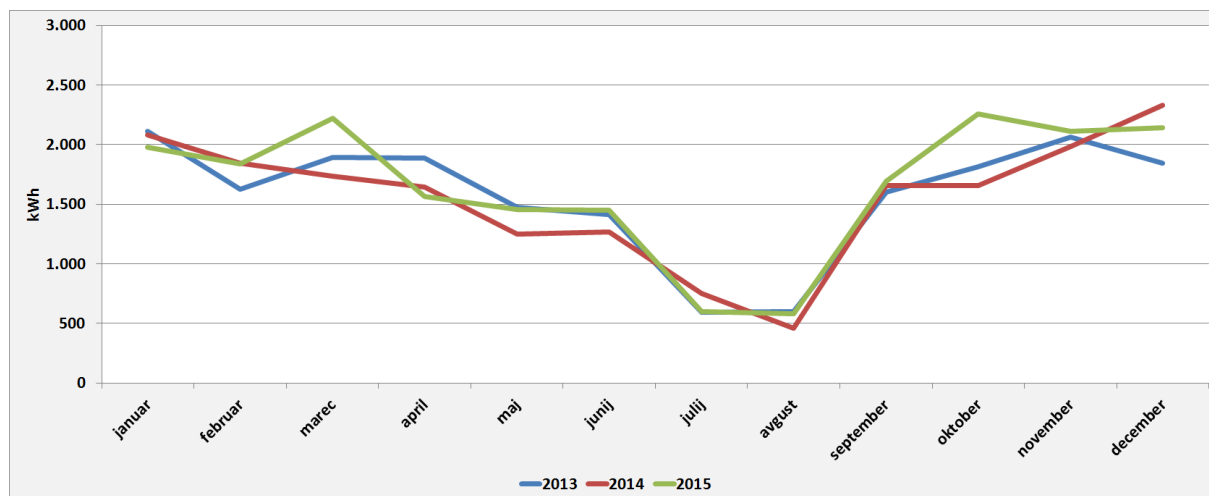
	2013		2014		2015	
	VT (kWh)	MT (kWh)	VT (kWh)	MT (kWh)	VT (kWh)	MT (kWh)
Januar	1.793	321	1.727	356	1.707	270
Februar	821	802	1.555	287	1.535	304
Marec	1.645	251	1.458	275	1.853	370
April	1.572	313	1.271	373	1.279	288
Maj	1.234	242	1.028	222	1.222	232
Junij	1.213	201	1.077	189	1.188	261
Julij	444	149	600	151	452	148
Avgust	418	182	327	129	431	151
September	1.423	178	1.454	204	1.485	206
Oktober	1.607	208	1.462	192	1.998	261
November	1.753	310	1.751	236	1.840	271
December	1.530	317	1.927	404	1.825	317
Skupaj:	15.453	3.474	15.637	3.018	16.815	3.079
Skupaj VT + MT	18.927		18.655		19.894	

V spodnjem grafu je prikazana mesečna poraba električne energije po posameznih postavkah VT, MT. Vidno je nihanje porabe električne energije med posameznimi meseci, še posebej v poletnih časih ko je čas šolskih počitnic. V ostalih mesecih ni posebnih odstopanj, saj ima stavba razmeroma konstantno porabo energije med leti.



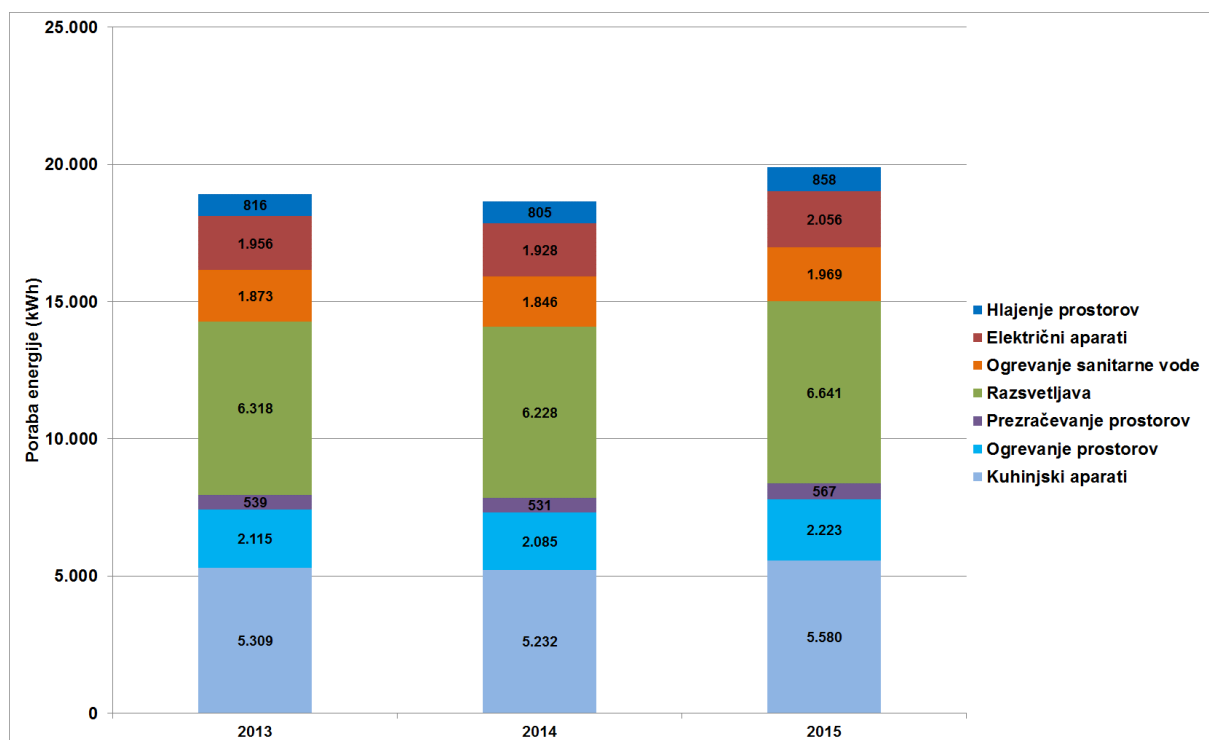
Graf 16: Mesečna poraba električne energije v analiziranem obdobju

Spodnji graf prikazuje primerjavo porabe na mesečni ravni, v obdobju 2013 – 2015. Opaziti je podobno periodiko skozi posamezna leta.



Graf 17: Primerjava porabe električne energije med leti (2013 - 2015)

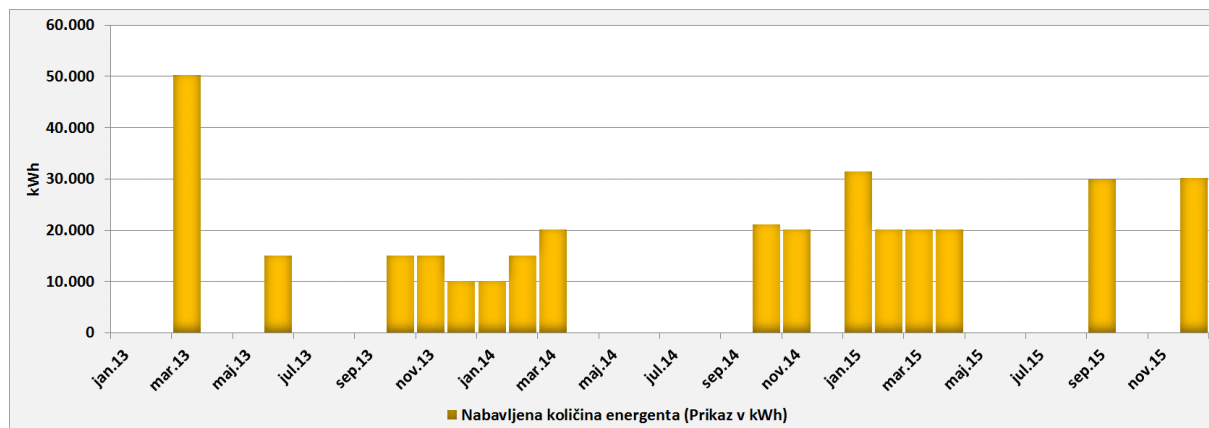
V spodnjem grafu je prikazana ocenjena poraba električne energije v stavbi po namenu uporabe na letni ravni za oba odjemna mesta. Predvidena poraba po namenu uporabe je določena glede na moč ter časovni interval delovanja posameznih naprav. Iz grafa je razvidno, da so glavni oz. največji porabniki električne energije notranja razsvetljava ter kuhinjski aparati.



Graf 18: Poraba električne energije glede na namen uporabe v stavbi

#### 4.1.5 Toplotna energija

Toplotna energija se v stavbi uporablja za ogrevanje prostorov ter sanitarne vode, vendar ni ločenega odjema. V spodnjih grafih je prikazana nabavljena količina kurilnega olja (prikaz v kWh), za obdobje 2013 – 2015.



Graf 19: Porabljena toplotna energija analiziranega obdobja

Glede na skupno porabljeno količino toplotne energije v analiziranih ogrevalnih mesecih 2013 - 2015 (344.193 kWh), lahko določimo povprečno letno porabo, katera znaša 114.731 kWh oz. 11.405 l kurilnega olja.

#### 4.1.6 Sanitarna voda

Podatkov o porabi sanitarne vode za analizirano obdobje 2013 – 2015 ni bilo mogoče pridobiti.

### 4.2 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 preko lastne kotlovnice. Oskrba z energijo je nemotena.

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

### 4.3 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

### 5.1 Ogrevalni sistem

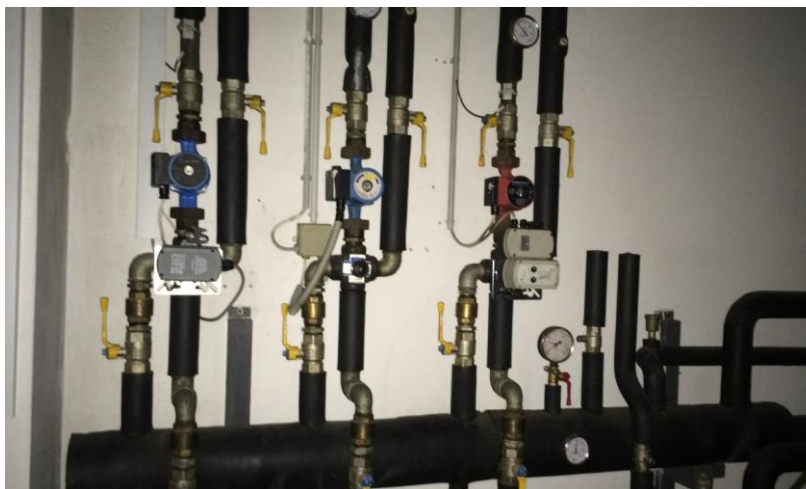
Toplota za ogrevanje stavbe predstavlja precejšnje stroške energije v posamezni stavbi. Te stroške lahko zmanjšamo z ustrezno in učinkovito regulacijo celotnega ogrevalnega sistema. Stavba se ogreva preko samostojne kotlovnice na ekstra lahko kurilno olje (ELKO) preko kotla tipa SV-8 proizvajalca Kalard z ustreznim gorilnikom.

Ogrevanje se vrši preko štirih ogrevalnih vej in sicer:

- Veja 1 – telovadnica,
- Veja 2 – kuhinja,
- Veja 3 – učilnice,
- Veja 4 – bojler.



Slika 2: Kotel



Slika 3: Ogrevani krogi

Ogrevanje prostorov je izvedeno preko klasičnih radiatorjev. Razvodi ogrevanja so vodeni pretežno vidno, nadometno. Razvodi v kotlovnici so toplotno izolirani. Grelna telesa (radiatorji) 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

Topla sanitarna voda se pripravlja preko ogrevalnega sistema v boilerju volumna 300l v času kurilne sezone, ter s pomočjo električne energije izven kurilne sezone. Topla voda se preko cevnih razvodov transportirana v prostore v katerih se le ta porablja. V nadstropju objekta je dodatno nameščen električni boiler za uporabo kopalnice.



Slika 4: Boiler za toplo sanitarno vodo v kotlovnici

## 5.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo

Objekt je priključen na vod mestnega vodovoda. Oskrba s hladno sanitarno vodo je nemotena.

## 5.4 Elektroenergetski sistem in porabniki

Dovod električne energije je speljan po zemeljskem kablu iz transformatorske postaje in NN omrežja do glavnega razdelilnika za razvod in meritve SODO. V razdelilniku se izvajajo vse meritve porabe električne energije za stavbo in varovanje tokokrogov v stavbi.

- razdelilnik splošnega razvoda po objektu
- pomožni razdelilci
- tokokrogi moči (vtičnice, naprave, itd.)
- tokokrogi glavne razsvetljave

Napajalna napetost sistema je 400/230 V. Meritve električne energije potekajo preko dvotarifnega števec delovne energije.

Elektroenergetski sistem in porabniki so v funkcionalnem stanju.

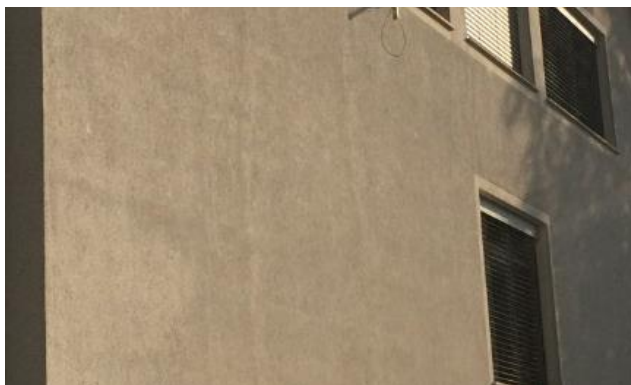
## 6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

### 6.1 Ovoj stavbe

Dobro izolirana stavba pomeni velik prihranek energije pozimi, poleti pa nas ščiti pred pregrevanjem. Slabo izolirane stene večkrat predstavljajo tudi problem z vdorom vlage v prostore. Na mestih, ki so podhlajena, se pojavi kondenzacija vodnih hlapov v zraku in povzroča plesen ter odpadanje ometa.

Ob pregledu stavbe je bilo ugotovljeno sledeče:

- Okna in vrata na objektu so lesene izvedbe starejšega datuma, katere je potrebno zamenjati, saj predstavljajo nepotrebne izgube toplotne energije.
- Zunanji zidovi stavbe so izolirani s cca. 6 cm toplotne izolacije. Toplotna zaščita zunanjega ovoja ne zadostuje današnjim standardom.
- Strop proti hladnemu podstrešju je po navedbah izoliran v večini z cca. 5 cm toplotne izolacije (stiropor), del pa je izoliran z cca. 10 cm toplotne izolacije (tervol). Toplotna zaščita ne zadostuje današnjim standardom.
- Strešna kritina je ustrezne kvalitete in ni potrebna menjave.
- ...



Slika 5: Neizolirani zidovi stavbe



Slika 6: Lesena okna



Slika 7: Neizolirani strop proti hladnemu podstrešju

## 6.2 Električni aparati

Pri razširjenem energetskem pregledu posameznih prostorov smo zasledili spodaj našteje porabnike. Predvidena poraba in ocenjeni časi obratovanja, upoštevani v izračunih, so ocenjeni skladno z ogledom in informacijami prejetimi s strani zaposlenih.

Tabela 6: Porabniki električne energije

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
PRALNI STROJ	1	1.200	0,78	240	187
PRALNI STROJ	1	1.300	0,85	240	203
TISKALNIK	1	150	0,15	50	8
TISKALNIK	4	80	0,32	50	16
PROJEKTOR	3	700	1,89	450	851
KOPIRNI STROJ	1	800	0,80	50	40
SUŠILNI STROJ	1	900	0,63	240	151
LIKALNIK	1	2.400	1,92	150	288
RAČULANIK + MONITOR LCD	4	110	0,35	450	158
RAČULANIK + MONITOR LCD	1	110	0,09	750	66
<b>SKUPAJ</b>			<b>7,8</b>		<b>1.968</b>

## 6.3 Naprave za kuhinjske dejavnosti

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

Tabela 7: Naprave za »kuhinjske dejavnosti«

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
POMIVALNI STROJ	1	5.300	2,92	478	1.392
HLADILNIK	2	110	0,04	8.760	385
PEČICA	1	3.000	1,95	573	1.117
KUHALNA PLOŠČA	1	3.000	2,40	100	240
ZMRZOVALNA SKRINJA	1	160	0,03	8.760	280
PREKUCNIK	1	4.500	2,93	100	293
KOTEL	1	5.800	3,48	345	1.201
INDUKCIJSKA PLOŠČA	1	2.000	1,70	126	214
REZALNIK	1	800	0,76	287	218
<b>SKUPAJ</b>			<b>16,21</b>		<b>5.340</b>

## 6.4 Razsvetljava

Razsvetljava je v večini izvedena z uporabo svetilk s fluorescentnimi sijalkami ter žarnicami z žarilno nitko. Razsvetljava nima nobene regulacije svetilnosti glede na zunanje pogoje (osvetljevanje z naravno svetlobo). Skupna ocenjena moč instalirane razsvetljave je 13,56 kW.

V prostorih so nameščene svetilke z naslednjimi tipi sijalk.

Tabela 8: Število svetilk ter sijalk

Tip sijalke	Število svetilk	Št. sijalk v svetilki	Moč sijalke (W)	Skupna obratovalna moč svetilk (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
NAV	5	1	40	0,20	96	19
NAV	3	1	40	0,12	191	23
NAV	5	1	40	0,20	382	76
NAV	1	1	60	0,06	191	11
NAV	1	1	60	0,06	504	30
NAV	7	1	60	0,42	382	160
NAV	1	1	60	0,06	287	17
T8	1	2	36	0,07	96	7
T8	3	2	36	0,22	191	41
T8	7	2	36	0,50	382	193
T8	3	2	36	0,22	764	165
T8	7	2	36	0,50	287	144
T8	3	2	36	0,22	860	186
T8	11	2	58	1,28	382	487
T8	6	2	58	0,70	630	438
T8	6	2	58	0,70	756	526
T8	33	2	58	3,83	573	2.193
T8	3	2	58	0,35	860	299
T8	1	1	36	0,04	96	3
T8	14	1	58	0,81	382	310
LED	2	1	4	0,01	191	2
T5	2	2	35	0,14	504	71
VAR	1	1	15	0,02	191	3
VAR	1	1	13	0,01	382	5
NAV	2	1	40	0,08	96	8
NAV	2	1	40	0,08	191	15
NAV	3	1	40	0,12	382	46
NAV	2	1	60	0,12	96	11
T8	4	1	18	0,07	191	14
T8	4	1	18	0,07	382	28
T8	2	1	18	0,04	287	10
T8	2	1	36	0,07	96	7
T8	1	1	36	0,04	382	14
T8	1	1	58	0,06	504	29
LED	4	1	4	0,02	504	8
MH	10	1	150	1,50	287	430
T8	2	1	36	0,07	860	62
T8	6	2	36	0,43	573	248
NAV	2	1	40	0,08	191	15
<b>SKUPAJ</b>	<b>174</b>			<b>13,56</b>		<b>6.356</b>



## 6.5 Prezračevanje, klimatizacija in ogrevanje

V prostorih šole se prisilno prezračujejo kuhinja, sanitarni prostori ter telovadnica. 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 9: Porabniki za prezračevanje

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
NAPA	1	400	0,40	573	229
VENTILATOR	2	30	0,06	764	46
VENTILATOR	1	350	0,35	764	267
<b>SKUPAJ</b>			<b>0,81</b>		<b>542</b>

Tabela 10: Porabniki za ogrevanje prostorov

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
GORILNIK	1	200	0,20	2.160	432
ČRPALKA	1	58	0,06	2.160	125
ČRPALKA	1	100	0,10	2.160	216
ČRPALKA	1	67	0,07	2.160	145
GRELEC	1	2.000	1,80	240	432
KOTLOVSKA ČRPALKA	1	360	0,36	2.160	778
<b>SKUPAJ</b>			<b>2,59</b>		<b>2.128</b>

Tabela 11: Porabniki za ogrevanje sanitarne vode

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
ČRPALKA	1	50	0,05	2.292	115
ČRPALKA	1	62	0,06	160	10
BOJLER	1	2.000	2,00	80	160
BOJLER	1	10.000	10,00	160	1.600
<b>SKUPAJ</b>			<b>12,11</b>		<b>1.885</b>

Tabela 12: Porabniki za hlajenje prostorov

Tip porabnika	Št. porabnikov	Moč porabnika (W)	Skupna obratovalna moč porabnikov (kW)	Skupaj obratovalne ure/leto (h/leto)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh/leto)
KLIMA	1	1.200	1,02	270	275
KLIMA	4	1.070	3,64	150	546
<b>SKUPAJ</b>			<b>4,66</b>		<b>821</b>

## II ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

### 7 OSKRBA Z ENERGIJO

#### 7.1 Revizija pogodb o dobavi energije

##### 7.1.1 Električna energija

Skupnost občin Slovenije je preko javnega naročila št. SOS EL-001/2012 izbrala najugodnejšega ponudnika Elektro Celje energija d.o.o. (sedaj ECE). Dne 9.10.2012 je bila podpisana krovna pogodba za potrebe občin in ostalih javnih ustanov. Dne 27.11.2012 je bila za OŠ Antona Aškerc podpisana posamična pogodba za dobavo električne energije (št. 325763/2013/3-AJR) za obdobje **1.1.2013 – 31.12.2015**.

Cene za 1 kWh vključno z DDV so dogovorjena s pogodbo in znašajo:

Cena	Količina (kWh)	Cena z DDV
Cena VT v €/kWh	1	0,08440
Cena MT v €/kWh	1	0,05647
Cena ET v €/kWh	1	0,07848

V cenah električne energije ni všteta cena za uporabo omrežja, ki se plačuje ločeno na podlagi pogodbe o dostopu do omrežja.

##### 7.1.2 Toplotna energija

OŠ Anton Aškerc je preko javnega naročila, ki je bil objavljen na portalu pod oznako JN1977/2016, izbral najugodnejšega ponudnika Petrol d.d. Na dan 23.03.2016 je bil podpisan okvirni sporazum za dobavo ekstra lahkega kurilnega olja (št. 430-04/2016-1) za obdobje štirih let od podpisa. Skozi celotno obdobje je naveden fiksni popust pri nakupu kurilnega olja ki znaša 3%.

Cene veljajo na dan dobave in se spreminjajo v skladu z vsakokratno veljavno Uredbo o oblikovanju cen naftnih derivatov.





##### 7.1.3 Sanitarna voda

Pogodbe za dobavo sanitarne vode nismo prejeli.

## 8 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

Za stavbo je bila izdelana gradbena fizika, s pomočjo katere se je izračunalo specifično potrebno toplotno energijo za ogrevanje, ter transmisijske in ventilacijske izgube. Ustreznost nekaterih konstrukcij, ki so bile uporabljene v gradbeni fiziki, glede na Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/2010) so prikazane v tabeli spodaj:

Tabela 13: Gradbene konstrukcije

Gradbene konstrukcije	Toplotna prehodnost (dovoljena)	Ocenjena toplotna prehodnost (dejanska)	Ustreznost glede na TSG <sup>16</sup>
Zunanji zid	$U = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,428 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Strop proti hladnemu podstrešju	$U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U \sim 0,324 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Okna	$U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 2,110 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vrata	$U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 2,000 \text{ W/m}^2\text{K}$	

### 8.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe

Letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe je bila izračunana glede na podatke pridobljene pri pregledu stavbe. Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela  $Q_{NH}/V_e = 34,094 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ . Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe  $Q_{NH} = 114.711 \text{ kWh/a}$ .

### 8.2 Transmisijske izgube

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe  $LD = 920,27 \text{ W/K}$ .

Skupne transmisijske izgube stavbe znašajo  $HT = 1.139,98 \text{ W/K}$

<sup>16</sup> Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Pravilnik učinkovite rabe energije v stavbah (PURES)

### 8.3 Izgube zaradi prezračevanja

Ocenjena stopnja izmenjave zraka v stavbi znaša  $0,64 \text{ h}^{-1}$ . Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_v = 615,13 \text{ W/K}$ .

### 8.4 Toplotni pritoki (sonce, uporabniki...)

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju : 23.707 kWh.

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja : 3.360 kWh.

### 8.5 Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije

#### 8.5.1 Razsvetljava

Različne sijalke oddajajo različno količino toplotne energije. V spodnji tabeli so izračunani skupni letni toplotni dobitki zaradi uporabe razsvetljave.

Tabela 14: Oddana toplota sijalk v prostor

Tip sijalke	Skupna moč porabnikov (kW)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh)	Odstotek oddane toplotne energije	Toplotni dobitki (kWh)
T8	10,27	5.405	75%	4.054
VAR	0,03	8	35%	3
NAV	1,60	433	95%	412
T5	0,14	71	55%	39
LED	0,02	10	20%	2
MH	1,50	430	75%	322
<b>SKUPAJ</b>	<b>13,56</b>	<b>6.356</b>		<b>4.831</b>

## 9 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Vsaka organizacija ali podjetje potrebuje nekakšne smernice za učinkovito rabo energije oz. kader, ki bo lahko skrbel za nadzor nad rabo energije, posodabljanje opreme, ipd. Na takšen način bodo organizacije dosegle zmanjšanje rabe energije.

Zmanjšanje rabe lahko dosežemo z organizacijskimi (OU), vzdrževalnimi (VU) in investicijskimi ukrepi (IU). V spodnjih poglavjih so predstavljeni možni investicijski ter vzdrževalni ukrepi na posameznem sistemu v stavbi.

### 9.1 Ovoj stavbe

Ovoj stavbe predstavlja zelo pomemben dejavnik pri toplotnih izgubah. Cilj, ki ga poskušamo doseči je čim boljša izolacija ovoja in s tem čim manjša toplotna prehodnost. S kvalitetno izolacijo ovoja ter kvalitetnimi okni lahko dosežemo največjo zmanjšanje rabe energije, čeprav je dejstvo, da so ti ukrepi najdražji.

Predvideni ukrepi na ovoju stavbe so nanizani v spodnji tabeli.

Tabela 15: Možni ukrepi na ovoju stavbe

UKREPI NA OVOJU STAVBE			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
<b>Toplotna izolacija ovoja stavbe</b>	Do 9,3 %	Visoka	Visoka
<b>Izolacija podstrešja</b>	Do 6,6 %	Visoka	Visoka
<b>Menjava oken</b>	Do 19,7 %	Visoka	Visoka
<b>Menjava vhodnih vrat</b>	Do 0,9 %	Srednja	Visoka

## 9.2 Prezračevanje in klimatizacija

Prezračevanje ima poleg vpliva na kakovost bivanja občuten vpliv na rabo energije za ogrevanje objekta. Z ogrevanjem objekta dovajamo v prostore toploto, enakovredno velikosti toplotnih izgub. Le te pa sestavljajo transmisijske toplotne izgube (zaradi prehoda toplote skozi ovoj stavbe) ter ventilacijske toplotne izgube (zaradi naravnega ter prisilnega prezračevanja).

Prezračevanje prostorov lahko izvedemo na dva načina; prisilno ali naravno prezračevanje.

Prisilno prezračevanje je izvedeno s prezračevalnim sistemom. Posebne izvedbe takšnih sistemom omogočajo tudi ogrevanje, hlajenje ter rekuperacijo toplote.

Naravno prezračevanje izvedemo z odpiranjem oken na stežaj v enakomernih intervalih. Zelo pomembno je, da je prezračevanje pravilno, da ne izgubljammo energijo po nepotrebem. Energijsko najbolj učinkovito je kratkotrajno zračenje na prepih. Izogibati se moramo dolgotrajnemu zračenju pri priprtih oknih.

Vgradnja centralnega rekuperacijskega sistema se v praksi izvaja predvsem v sklopu novogradnje, saj v primeru vgradnje že v zgrajen objekt sistem predstavlja ogromne stroške in se vgradnja ne izplača (dolge povračilne dobe).

**OPOMBA: Na stavbi ni predlaganih ukrepov na prezračevanju in klimatizaciji. V primeru morebitne vgradnje je potrebno izvesti detajlne izračune možnosti postavitve sistema v prostore.**

### 9.3 Priprava tople sanitarne vode

Sistem za pripravo vode lahko izvedemo na dva načina; lokalno ali centralno. Izbira sistema je odvisna od več parametrov. Glavni parameter je zagotovo količinska raba vode, poleg tega moramo upoštevati število in lokacijo iztočnih mest. Upoštevati moramo tudi kakšen je vir energije. Če imamo manjše število iztočnih mest, ki so med seboj oddaljena je primernejša lokalna priprava tople vode. Centralni sistem za pripravo tople vode pa uporabimo, če imamo večjo število iztočnih mest, ki niso med sabo zelo oddaljeni. V primeru enakomerno porazdeljene potrebe po topli vodi in manjših količinah, je primerna tudi uporaba pretočnih grelnikov.

Pomembno je tudi, da imamo pravilno regulacijo temperature tople vode. Temperatura, ki je najprimernejša za pripravo tople vode je od 45 do 60°C. Za pripravo tople vode se ne uporabljajo višje temperature, zaradi povečanega izločanja apnenca in povečanja toplotnih izgub. Nižje temperature od 45°C pa povečujejo nevarnost tvorbe mikroorganizmov. Zaradi preprečevanja okužb je potrebno redno vzdrževanje, čiščenje sistema napeljave in občasna kratkotrajna povišanja temperature sistema za preprečevanje okužb.

**OPOMBA: Ker gre za manjšo porabo tople sanitarne vode, se na pripravi tople sanitarne vode ne predlaga dodatnih ukrepov!**

## 9.4 Proizvodnja toplote

Proizvodnja toplote za ogrevanje je največji porabnik energije, zato so tudi stroški ogrevanja visoki. Te stroške je možno zmanjšati z ustrezno regulacijo ogrevalnega sistema.

Nekaj najučinkovitejših ukrepov na obstoječih inštalacijah:

- Pomembno je, da so cevi v toplotni podpostaji pravilno izolirane. Neizolirane cevi hitreje oddajajo toplotno energijo v okolico in s tem posledično povečujejo toplotne izgube.
- Preprečevanje toplotnih izgub se izvaja tudi z rednimi celovitimi servisi ogrevalnega sistema in ponovno nastavitvijo krmiljenja sistema s katerimi lahko prihranimo tudi do 15% toplotne energije.
- Na ogrevalih morajo biti nameščeni termostatski ventili, ki zmanjšujejo porabo toplotne energije v stavbi.

Ukrepi na ogrevalnem sistemu stavbe so nanizani v spodnji tabeli.

**Tabela 16: Možni ukrepi na ogrevalnem sistemu**

<b>UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU</b>			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
<b>Servis ogrevalnega sistema in nastavitev regulacije</b>	Do 3%	Nizka	Srednja
<b>Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe</b>	/ <sup>17</sup>	Visoka	Visoka
<b>Vgradnja termostatskih ventilov in glav</b>	Do 5 %	Nizka	Nizka
<b>Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov</b>	Do 9 %	Nizka	Srednja

<sup>17</sup> Ker gre za ukrep po sanaciji celotne stavbe prihranek ni prikazan. Več v prilogah.



## 9.5 Razsvetljava

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetska učinkovita razsvetljava, ki porablja manj energije in posledično so tudi obratovalni stroški manjši. S primernimi ukrepi, kot so varčna svetila in upravljanje razsvetljave, lahko prihranimo tudi 50 ali več odstotkov električne energije, hkrati pa tudi znižamo priključno moč.

Z zamenjavo obstoječih sistemov za razsvetljavo lahko dosežemo:

- boljšo osvetljenost prostorov,
- enostavnejše upravljanje z razsvetljavo,
- enostavnejše vzdrževanje razsvetljave,
- možnost analize rabe električne energije,
- izboljša se delovna storilnost in kakovost dela.

Pri pregledu razsvetljave prostorov smo opazili, da obstoječe svetilke ne dosegajo predpisane enakomernosti in moči osvetljenosti prostorov. V prostorih, kjer osvetljenost previsoka ali prenizka lahko pride do negativnih posledic za osebe prisotne v teh prostorih.

Priporočila za osvetlitev prostorov:

- Osvetljenost je merilo intenzivnosti svetlobe, ki pada na določeno površino. Je fotometrična veličina, z enoto lux (lx). Za različna dela v notranjih prostorih so potrebne različne stopnje osvetljenosti. Tako so npr. v pisarnah, kjer se odvijajo delovni procesi, zahteve po višji stopnji osvetljenosti kot na hodniku. V tabeli »Priporočene vrednosti srednje osvetljenosti v prostorih« so navedene priporočene srednje osvetljenosti, ki glede na vrsto prostora in dejavnost v prostoru zagotavljajo optimalno osvetljenost.
- V prostorih v katerih obstoječe svetilke ne zagotavljajo primerne osvetljenosti ali presegajo vrednosti po priporočilih, priporočamo novo razporeditev svetilk v prostoru ter prilagoditev moči svetilk, za zagotavljanje primerne osvetlitve po spodaj navedenih priporočilih.

**Tabela 17: Priporočene vrednosti srednje osvetljenosti v prostorih**

Vrsta prostora oziroma dejavnosti	Priporočena srednja vrednost osvetljenosti Esr(lx)
Skladišča, slačilnice, stopnišča, veže, straniščni prostori.	100
Jedilnice.	200
Restavracije, sejne dvorane, učilnice, igralnice, prodajni prostori.	300
Pisarne, laboratoriji, kuhinje.	500
Delavnice, meritve, kontrolni prostori.	750

Nekaj najučinkovitejših klasičnih ukrepov za doseganje ciljev:

- zamenjava fluorescentnih sijalk z novejšimi varčnejšimi fluorescentnimi sijalkami s prigradenimi predstikalnimi členi,
- zamenjava svetilk s fluorescentnimi sijalkami s klasičnimi predstikalnimi napravami s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami,
- nameščanje senzorjev prisotnosti v sanitarijah in hodnikih,
- izvedba regulacije svetilk glede na zunanjo osvetljenost in potrebno notranjo osvetljenost prostorov,
- prigraditev naprav za optimizacijo napetosti do svetilk.
- ...

Ukrepi na razsvetljavi v stavbi so nanizani v spodnji tabeli.

**Tabela 18: Možni ukrepi na razsvetljavi**

UKREPI NA RAZSVETLJAVI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
<b>Zamenjava svetilk s svetilkami z LED paneli</b>	Do 24,2 %	Srednja	Visoka

## 9.6 Sanitarna voda

Varčevanje z vodo ni le energetski izziv temveč tudi ekološka potreba. Rabo lahko zmanjšamo:

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

Ukrepi na sanitarni vodi so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 19: Možni ukrepi na rabi sanitarne vode

UKREPI NA SANITARNI VODI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
<b>Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi</b>	/ %	Nizka	Visoka

## 9.7 Električna energija

Poraba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo v stavbi, delovnim časom in porabniki. V spodnjih vrsticah so nanizani ukrepi s katerimi lahko zmanjšamo porabo električne energije v stavbi.

- Stikalo na razdelilniku naj omogoča izklop skupine priključenih naprav iz omrežja,
- če imajo naprave omogočen način »minimalna raba v stanju pripravljenosti«, poskrbite, da boste vaše naprave nastavili na takšen način delovanja.

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- Z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov in razsvetljave).
- Z uporabo naprav visokih energijskih razredov (A in B razredi).
- Z uporabo naprav za optimizacijo delovanja električnih naprav.

**Pregled naprav ter obratovanje vgrajenih električnih naprav ne kažejo potenciala za vgradnjo naprav za optimizacijo napetosti.**

### III PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

#### 10 ORGANIZACIJSKI UKREPI

##### 1 Energetska, okoljska in ekonomska bilanca ukrepa<sup>18</sup>

Letni prihranek toplotne energije (5%)	5.737	kWh
Letni prihranek električne energije (5%)	958	kWh
Letni prihranek sanitarne vode (5%)	/ <sup>19</sup>	m <sup>3</sup>
Zmanjšanje stroškov na leto	614	€
Povračilna doba	2,4	let
Strošek investicije	1.500	€

##### 2 Zahtevnost, odgovorne osebe in terminski plan uvajanja ukrepa

Zahtevnost	Visoka
Odgovorna oseba s strani naročnika	Ravnatelj/ica
Izvedba	Zunanji izvajalec/upravljavlec stavbe
Okviren začetek izvedbe (mesec, leto)	10/2016
Potreben čas za izvedbo aktivnosti	1 mesec, kontinuirano
Potrebna dokumentacija (popis del, elaborat, tehnični izračuni, PGD, PZI...)	Projekta naloga

##### 3 Opis problematike ter ukrepa

Vsaka organizacija ali podjetje potrebuje nekakšne smernice za učinkovito rabo energije oz. kader, ki bo lahko skrbel za nadzor nad rabo energije, posodabljanje opreme, ipd. Na takšen način bodo organizacije dosegle zmanjšanje rabe energije.

Zmanjšanje rabe lahko dosežemo tudi z organizacijskimi ukrepi, saj lahko ob pravilnem izvajanju zagotovijo prihranek energije do 10 % ali v določenih primerih celo več. Organizacijski ukrepi sami po sebi ne zahtevajo večjih posegov v stavbo. Z implementacijo le-teh se bo zmanjšala raba energije, kar se bo neposredno odražalo na zmanjšanju emisij CO<sub>2</sub>.

<sup>18</sup> Prihranek je obračunan glede na obdobje 2013-2015

<sup>19</sup> Podatkov o porabi sanitarne vode nismo prejeli. Zaradi slednjega je ocena potenciala prihrankov nemogoča.

Za obravnavano stavbo se glede na ugotovitve konkretno predlaga:

**Tabela 20: Smernice načina uporabe naprav v stavbi**

Št. ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	<b>Spremljanje temperature</b> (profesor/ice, vzdrževalec)	Potrebno je redno spremljati temperaturo v prostorih in jo vzdrževati glede na priporočeno 20 - 23°C, odvisno od namembnosti prostora. Za enostavno izvajanje ukrepa je potrebna vgradnja termometrov v prostorih.
UKREP 2	<b>Prezračevanje</b> (profesor/ice, vzdrževalec)	Pravilno in redno prezračevanje prostorov (med prezračevanjem je potrebno za nekaj minut odpreti okna in če je mogoče narediti prepih v prostoru, saj se tako zrak izmenja hitreje. Med prezračevanjem je potrebno radiatorske ventile zapreti.).
UKREP 3	<b>Uporaba porabnikov</b> (profesor/ice, vzdrževalec)	Uporaba električnih porabnikov glede na obratovanje stavbe (izklapljanje električnih naprav ob vikendih in počitnicah).
		Redno izklapljanje električne opreme po uporabi.
UKREP 4	<b>Organizacija aktivnosti</b> (ravnatelj/ica)	Organizacija aktivnosti v stavbi s čim manj različnih terminov in v enem delu stavbe.
UKREP 5	<b>Ogrevanje</b> (profesor/ice, vzdrževalec)	Izklapljanje/znižanje ogrevanja prostorov (zapiranje ventilov) kadar niso zasedeni. Pomembno predvsem, da regulacija po časovni uri zniža temperaturo v prostorih, kadar le ti niso zasedeni (popoldan, ponoči).
UKREP 6	<b>Razsvetljava</b> (profesor/ice, vzdrževalec)	Potrebno je redno čiščenje svetilk in sijalk, saj prašna sijalka zmanjša učinek osvetljenosti za 20%.
		Ugašanje luči, kadar jih ne potrebujemo
		Svetilke naj se uporabljajo le takrat, kadar ni zadosti dnevne svetlobe za normalno izvajanje aktivnosti v prostorih.
UKREP 7	<b>Radiatorji</b> (vzdrževalec)	Odstranitev vseh preprek pred radiatorji (omare, police,...). Zastiranje radiatorjev zmanjšuje izkoristek ogreval, ter posledično povečuje porabo toplotne energije za ogrevanje prostorov.
UKREP 8	<b>Hladilniki,</b> (ravnatelj/ica, profesor/ice, vzdrževalec)	Hladilnike, ki so starejši je potrebno zamenjati za učinkovitejše, saj stari hladilniki slabo tesnijo in se posledično kompresorji ne izklapljuje dovolj pogosto.
		Hladilniki morajo biti očiščeni. Redno čistite ledne obloge v zamrzovalniku (ledne obloge ne smejo biti debelejšje od 6 mm).
		V primeru slabega tesnjenja hladilnikov mlajših od 10 let je smiselna menjava tesnil na vratih.
		Hladilniki morajo biti nameščeni tako, da so stran od virov toplote, direktnega sonca ali vročih naprav (pečice, ipd.). Vsak hladilnik mora imeti dotok svežega zraka do zadnje strani za nemoteno delovanje. Hladilniki naj bodo nameščeni v čim hladnejših prostorih stavbe.
		Hladilniki naj bodo nastavljeni na 5°C in zamrzovalni prostor na -18°C. Za eno stopinjo nižja temperatura v hladilnem prostoru pomeni kar za 1,2% večjo porabo elektrike in za eno stopinjo

Št. ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
		nižja temperaturo v zamrzovalnem prostoru pomeni 0,5% večjo porabo elektrike.
		V hladilnike, zamrzovalnike ter zamrzovalne prostore naj se ne postavlja toplih stvari.
		V hladilniku postavite stvari tako, da notranje kroženje zraka ni onemogočeno.
		Vrata naprav naj bodo odprta čim manj časa, saj s tem zmanjšamo porabo električne energije.
<b>UKREP 9</b>	<b>Pomivalni stroji</b> (ravnatelj/ica, profesor/ice, vzdrževalec)	V primeru da gre za manj umazano posodo je potrebno izbrati varčen program, ali pranje pri nižji temperaturi vode.
		Pomivalni stroj naj se vklopi šele takrat ko je popolnoma napolnjen.
		Če čas dopušča naj se ne uporabljajo programi s sušenjem, saj se posoda posuši sama, zaradi lastne toplote ki jo posoda prejme med pranjem. Po pranju je potrebno pripreti vrata da vlaga nemoteno izhaja iz stroja.
		V primeru da so pomivalni stroji stari več kot deset let jih je potrebno zamenjati z učinkovitejšimi stroji razreda A.

S spremembo načina razmišljanja vseh uporabnikov stavbe (zaposleni) in posledično z njihovim delovanjem v smislu učinkovite rabe, se bo pozitiven učinek poznal tudi na njihovih domovih in ostalih stavbah, ki jih obiskujejo. Na takšen način bomo poleg zmanjšanja stroškov zmanjšali tudi emisije toplogrednih plinov, in s tem pripomogli k čistejšemu ozračju, kar je bistveno načelo kjotskega protokola.

Poleg zmanjšane rabe energije, bo implementacija organizacijskih ukrepov prinesla tudi izboljšanje bivalnega ugodja v stavbi.

V naslednjih poglavjih so opisani organizacijski ukrepi, ki jih je potrebno v čim večji meri upoštevati, ter izvajati v prostorih stavbe.

## 10.1 Energetsko upravljanje (management)

Vzpostavitev energetskega managementa ter kvalitetno izvajanje je najpomembnejši organizacijski ukrep, saj predstavlja osnovo za izvajanje organizacijskih in investicijskih ukrepov. S kvalitetno izvedbo energetskega managementa v stavbi lahko z minimalnimi stroški prihranimo velike količine energije in posledično stroškov.

### Naloge Energetskega managerja

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

### Naloge finančne službe

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

### Naloge službe, za upravljanje stavbe

- Posredovanje vseh podatkov o izvedenih in načrtovanih investicijah,
- sodelovanje z energetskim managerjem pri izvedbi javnih razpisov za nakup energentov in energije,
- sodelovanje z energetskim managerjem pri izvedbi javnih razpisov za izvedbo ukrepov URE in OVE.



### 10.1.1 Vodenje energetskega managementa

Tabela 21: Vodenje energetskega managementa

Št. ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Izvajanje administrativnih procesov	Energetski management mora nuditi pomoč pri pripravi ustrezne dokumentacije za zelena javna naročila, priprava mesečnih, polletnih, letnih poročil o energetskega stanju stavbe. Izvajanje vseh administrativnih procesov, ki se nanašajo na energetskega management.
UKREP 2	Nadzor nad vzdrževalnimi deli in rekonstrukcijami	Energetski management mora skrbeti za strokovno izvedbo vseh rednih in izrednih vzdrževalnih procesov ter investicij. Vršiti mora kontrolo nad vgrajenimi materiali in samo izvedbo. Skrbeti mora da so vsa dela in vgrajeni materiali v skladu z energetskega učinkovitimi smernicami stavbe.
UKREP 3	Izvajanje osveščevalnih in izobraževalnih akcij	Energetski management mora skrbeti za kontinuirano izvajanje osveščevalnih in izobraževalnih akcij v skladu s smernicami oz. operativnim programom, katerega so si zastavili skupaj z vodstvom stavbe.

### 10.1.2 Zelena javna naročila

Tabela 22: Zelena javna naročila

Št. ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Pravilna izbira naprav	Uvajanje zelenega javnega naročanja pripomore k zmanjšanju rabe energije. Pri nakupu novih naprav je potrebno upoštevati okoljska merila, z namenom, da izberemo okolju bolj prijazne proizvode in storitve, ki v njihovem celotnem življenjskem krogu porabijo manj energije in so posledično tudi ekonomsko bolj ugodni. V primeru nakupa novih naprav je potrebno izbrati takšne, ki so energetskega učinkovite oziroma porabijo čim manj energije.

### 10.1.3 Osveščanje in izobraževanje

Izboljšanje energetske učinkovitosti in osveščanje ter usposabljanje uporabnikov so tesno povezani. Kvalitetna in energetska učinkovita oprema še ni zagotovilo, da se bo raba energije v stavbi zmanjšala, ampak je odvisna od uporabe le-te.

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

Tabela 23: Osveščanje in izobraževanje

Št. ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Priprava operativnega programa osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti	<p>Za kvalitetno izvedbo organizacijskih ukrepov je potrebno pripraviti operativni program osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seminarji, delavnice, konference za energetskega menedžerja, zaposlene in vodstvo;</li> <li>• osnovni in napredni osveščevalni in izobraževalni dogodki; od osnovnih predstavitev URE in OVE za uporabnike stavbe, do tehničnih predstavitev (nove tehnologije, financiranje investicij v učinkovito rabo, pridobivanje nepovratnih sredstev za implementacijo OVE in URE...);</li> <li>• izobraževanje, osveščanje in motiviranje zaposlenih k učinkovitejši rabi energije;</li> <li>• ...</li> </ul>
UKREP 2	Osveščanje in izobraževanje zaposlenih v stavbi	Zaposlene je potrebno motivirati za učinkovito rabo energije, saj je le od njih odvisno ali bodo enostavni organizacijski ukrepi kot so ugašanje luči, pravilno prezračevanje, izklapljanje porabnikov električne energije, itd. uspešni. Možnosti za motiviranje je več, za najučinkovitejšo se izkaže motiviranje s pomočjo nagrad v različnih oblikah, ki se financirajo iz prihrankov, ki jih ukrepi prinesejo.
UKREP 3	Osveščanje lastnika stavbe	Lastnik oziroma upravitelj stavbe mora biti seznanjen z organizacijskimi ukrepi, ki jih je mogoče izvesti v dotični stavbi in pripomorejo k zmanjšanju rabe energije.

### 10.1.4 Vzdrževanje

Vzdrževalni procesi so zelo pomembni pri ohranjanju normalne funkcionalnosti opreme in naprav v stavbi. Z zagotavljanjem brezhibne funkcionalnosti opreme in naprav hkrati zagotovimo tudi, da se porablja optimalna količina energije za delovanje stavbe. Poškodovana oprema ali naprave ter slabo vzdrževanje lahko povzročijo prekomerno porabo energije, zato je ključnega pomena da se vzdrževalni procesi vršijo redno in da se uporabljajo kvalitetni materiali, ki omogočajo nižjo rabo energije.

Tabela 24: Vzdrževanje

Številka Ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Smernice za izvajanje operativnih pregledov stavbe	Periodični pregledi delovanja naprav, optimizacija nastavitvev ogrevalnih sistemov, sistemov za pripravo tople vode ter električnih naprav. Redno vzdrževanje stavbe ter naprav (tesnjenje oken in vrat, zamenjava svetilnih teles, manjša popravila naprav...) ter drugi vzdrževalni in obratovalni procesi, ki so specifični glede na stavbo.
UKREP 2	Spremljanje dnevne porabe energije za ogrevanje	Dnevno spremljanje porabljenih količin energije v primerjavi z zunanjo temperaturo je najučinkovitejši indikator napak na ogrevalnem sistemu. Vsako odstopanje od prejšnje porabe energenta je potrebno preveriti, saj pogosto pomeni napako na sistemu.
	Optimizacija ogrevalnega sistema	Ogrevalni sistem mora biti pravilno nastavljen glede na zunanje temperature, saj le tako zagotovimo optimalno delovanje, ter visoke izkoristke ki jih sistem omogoča
	Optimiziranje temperature v prostorih/ znižanje temperature	Temperatura v prostorih mora biti primerna dejavnosti kateri je prostor namenjen. Temperatura zraka v prostorih naj se giblje v razponu od 20 do 23°C. Zavedati se je potrebno da ena stopinja nižja temperatura v prostoru pomeni 6 % prihranek energije.
	Zmanjšanje temperature ponoči	V nočnem času kadar stavba ni v uporabi se predlaga znižanje temperature prostorov za 2°C.
	Izpust zraka iz ogreval (odzračevanje)	Z izpustom (odzračanjem) ogreval se izboljša izkoristek posameznega ogrevala tudi do 15%. Potrebno je redno preverjanje ali so vsa ogrevala odzračena.
	Odstranitev ovir pred ogrevali	Pred ogrevalom ne sme biti nameščenih ovir kot so zavese, mize, omare..., saj preprečujejo oddajanje toplote ogrevala v prostor.
UKREP 3	Periodično preverjanje izvajanja organizacijskih ukrepov	<b>Učinkovita poraba vode</b> - Velikokrat je možno opaziti da voda na umivalnikih teče kljub temu, da se ne uporablja. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.
		<b>Pravilno osvetljevanje</b> - V dnevnem času je potrebno v čim večji meri uporabljati naravno osvetljevanje, kar pomeni, da v primeru zadostne zunanje osvetlitve ugasnemo svetilke v prostorih ter razgrnemo zavese, oziroma odpremo senčila. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.
		<b>Ugašanje razsvetljave</b> - V primeru da se v prostorih trenutno ne izvajajo dejavnosti je potrebno ugašati svetilke. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.

## 11 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

V spodnjih poglavjih so prikazani stroški, prihranki in povračilne dobe vseh ukrepov predlaganih na stavbi. Predlagani ukrepi so obravnavani individualno in se med seboj ne seštevajo. Nekaterim ukrepom, zaradi prevelikega števila odvisnih spremenljivk, ni mogoče izračunati prihrankov in natančnega stroška izvedbe. Pri takšnih ukrepih so prihranki in stroški predvideni glede na izkušnje in primerljivo prakso oziroma niso predvideni. **Detajlni opis in posebnosti posameznih ukrepov, s predvideno stopnjo težavnosti, stopnjo tveganja in časom trajanja izvedbe je v prilogah.**

### 11.1 Potrebna investicijska sredstva

V spodnji tabeli so prikazana potrebna investicijska sredstva za posamezne ukrepe. Le-ta so ocenjena na podlagi trenutnih cen storitev in materiala. Določenim ukrepom lahko investicijska sredstva le ocenimo na podlagi izkušenj, saj je za natančnejšo oceno potrebno izdelati študijo izvedljivosti.

Št. Ukrepa	Ukrep	Investicija
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	91.683 €
U 2	Izolacija podstrešja	39.045 €
U 3	Menjava oken	169.837 €
U 4	Menjava vhodnih vrat	14.440 €
U 5	Servis ogrevalnega sistema in nastavitev regulacije	1.500 €
U 6	Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe	43.700 €
U 7	Vgradnja termostatskih ventilov in glav	2.064 €
U 8	Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov	6.814 €
U 9	Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli	11.624 €
U 10	Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi	560 €

## 11.2 Izračun možnih prihrankov

V spodnji tabeli so prikazani možni prihranki za posamezne ukrepe. Prihranki so izračunani na podlagi večih dejavnikov:

- izvedene simulacije ukrepa v programu za izračun gradbene fizike
- specifikacij nameščene in predvidene nove opreme
- pogovorov z uporabniki opreme v stavbi
- testiranja primerljivih naprav
- že izvedenih ukrepov v primerljivih stavbah

Predpostavke pri izračunu prihrankov:

- **Prihranek rabe energije** je procentualni delež dejanske rabe energije v referenčnem obdobju (Referenčno obdobje je 2013 - 2015).
- **Prihranek stroška** je zmnožek prihranka rabe energije in predvidenih cen postavk katere bo dotični ukrep znižal.

Predvideni letni stroški, glede na rabo referenčnem obdobju in cen postavk v letu 2016 so:

- Toplotna energija = 9.705 €
- Električna energija = 3.487 €
- Sanitarna voda = / €

Prihranke lahko seštevamo le z upoštevanjem padajoče osnove torej s predvidevanjem, da se bodo vsi ukrepi izvedli po predlaganem zaporedju. Tovrstni izračuni skupnih prihrankov so prikazani v poglavjih 0.1.1 in 0.1.2

Št. Ukrepa	Ukrep	Prihranek rabe <sup>20</sup>	Prihranek rabe	Prihranek stroškov <sup>21</sup>	Prihranek stroškov
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	9,3% T.E.	10.670 kWh T.E.	9,3%	903 €
U 2	Izolacija podstrešja	6,6% T.E.	7.572 kWh T.E.	6,6%	641 €
U 3	Menjava oken	19,7% T.E.	22.602 kWh T.E.	19,7%	1.912 €
U 4	Menjava vhodnih vrat	0,9% T.E.	1.033 kWh T.E.	0,9%	87 €
U 5	Servis ogrevalnega sistema in nastavitve regulacije	3,0% T.E.	3.442 kWh T.E.	3,0%	291 €
U 6	Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe	/	/	/	3.737 €
U 7	Vgradnja termostatskih ventilov in glav	5,0% T.E.	5.737 kWh T.E.	5,0%	485 €
U 8	Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov	9,0% T.E.	10.326 kWh T.E.	9,0%	873 €
U 9	Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli	24,2% E.E.	4.631 kWh E.E.	18,6%	649 €
U 10	Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi	/	32 m <sup>3</sup>	/	/

<sup>20</sup> Prikazan odstotek predstavlja delež prihranka porabljene energije za specifični namen uporabe.

<sup>21</sup> Prikazan odstotek predstavlja delež prihranka stroškov celotne porabe energije.

### 11.3 Potreben čas za vračilo investiranih sredstev

V spodnji tabeli so prikazane vračilne dobe za posamezne ukrepe. Le-te so izračunane kot količnik predvidenih investicijskih sredstev ter predvidenih prihrankov energije.

Št. Ukrepa	Ukrep	Vračilna doba (let)
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	Nad 30
U 2	Izolacija podstrešja	Nad 30
U 3	Menjava oken	Nad 30
U 4	Menjava vhodnih vrat	Nad 30
U 5	Servis ogrevalnega sistema in nastavitve regulacije	5,2
U 6	Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe	11,7
U 7	Vgradnja termostatskih ventilov in glav	4,3
U 8	Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov	7,8
U 9	Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli	17,9
U 10	Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi	/

## 11.4 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

Ekološka presoja ukrepov je pomembna pri odločitvi za implementacijo le-teh. Ukrepi, ki se izvajajo ne smejo dodatno obremenjevati okolja. To pomeni, da moramo biti pozorni tudi na postopke, ki so se dogajali tudi pred samo implementacijo ukrepa v stavbo (npr. določeni izdelki v fazi proizvodnje le-teh zahtevajo veliko energije in obremenjujejo okolje). Paziti moramo, da imajo izdelki oz. storitve čim manjšo ogljikovo stopinjo (carbon footprint). Pri implementaciji tehničnih ukrepov moramo paziti, da se ne bo zmanjšalo bivalno ugodje v stavbi. Energijo ne smemo zmanjševati na račun poslabšanja razmer v stavbi (znižanje temperature ogrevanja, zmanjšanje osvetljevanja, ipd.). Ukrepe moramo izvajati skrbno, s končnim ciljem – izboljšanje kakovosti bivanja ob zmanjšanju porabe energije.

### 11.4.1 Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi sami po sebi ne zahtevajo posegov v stavbo. Z implementacijo le-teh se bo zmanjšala poraba energije, kar se bo neposredno odražalo na zmanjšanju emisij CO<sub>2</sub>. S spremembo načina razmišljanja vseh uporabnikov stavbe in posledično z njihovim delovanjem v smislu učinkovite rabe, se bodo pozitiven učinek poznal tudi na njihovih domovih in ostalih stavbah, ki jih obiskujejo. Na takšen način bo prihranek energije in posledično tudi zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> veliko večje, kot pa samo ocenjena vrednost (v stavbi).

Poleg pozitivnega učinka zmanjšanje porabe energije, bo implementacija organizacijskih ukrepov prinesla tudi izboljšanje bivalnega ugodja v stavbi. Z uvedbo pravilnega prezračevanja v stavbi, se bo izboljšala kakovost zraka v prostorih (dovod svežega zraka). Zmanjšala se bo hitrost zraka v prostorih (prepih), ki se pojavlja zaradi nepravilnega prezračevanja. S pravilno uporabo ogrevalnih teles (radiatorjev) bo v prostorih kvalitetnejša (konstantna) temperatura, ki bo bistveno prispevala k bivalnemu ugodju.



### 11.4.2 Investicijski ukrepi

Implementacija investicijskih ukrepov navadno zahteva velike gradbene posege v in na stavbi. Z vgradnjo sodobnih sistemov za ogrevanje, klimatizacije, prezračevanja in razsvetljave se zmanjšala poraba energije in posledično tudi emisije CO<sub>2</sub>. Izvedba posameznih ukrepov mora biti skrbno načrtovana tudi iz vidika varovanja okolja (ekološko odstranjevanje odpadkov, brez nepotrebnih posegov v okolico, uporaba ekološko čistih materialov in storitev...).

### 11.4.3 Zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>

Zmanjšanj emisij CO<sub>2</sub> izračunamo kot zmnožek privarčevane energije in emisijskega faktorja. Kakor prihranek energije, tudi zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> lahko seštevamo samo z upoštevanjem padajoče osnove. Tovrstni izračuni skupnih prihrankov so prikazani v poglavjih 0.1.1 ter 0.1.2.

Št. Ukrepa	Ukrep	Zmanjšanje CO <sub>2</sub>
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	2,8 ton
U 2	Izolacija podstrešja	2,0 ton
U 3	Menjava oken	6,0 ton
U 4	Menjava vhodnih vrat	0,3 ton
U 5	Servis ogrevalnega sistema in nastavitvev regulacije	0,9 ton
U 6	Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe	/
U 7	Vgradnja termostatskih ventilov in glav	1,5 ton
U 8	Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov	2,7 ton
U 9	Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli	2,3 ton
U 10	Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi	/

## **12 PRILOGE**

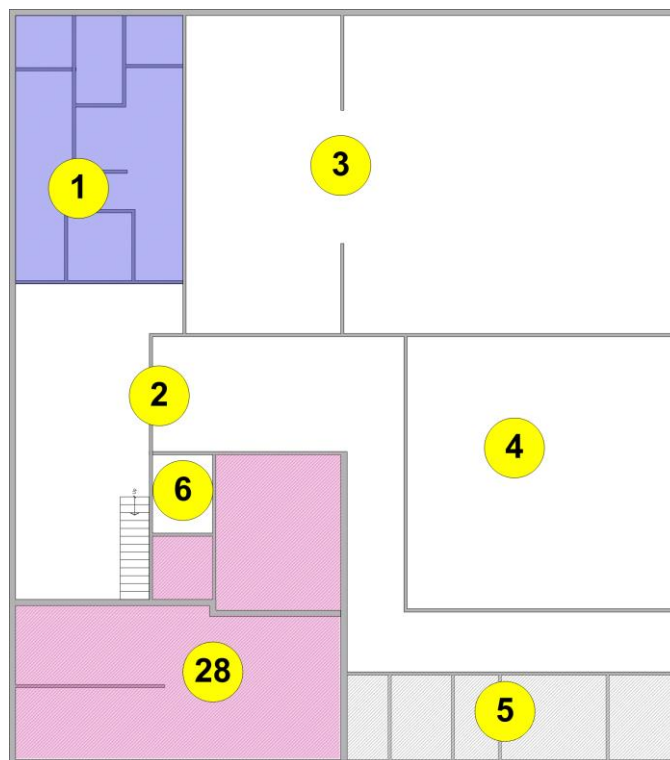
**Priloga 1 – Tloris z označbo številke prostora in lokacijo meritve mikroklima**

**Priloga 2 – Investicijski ukrepi**

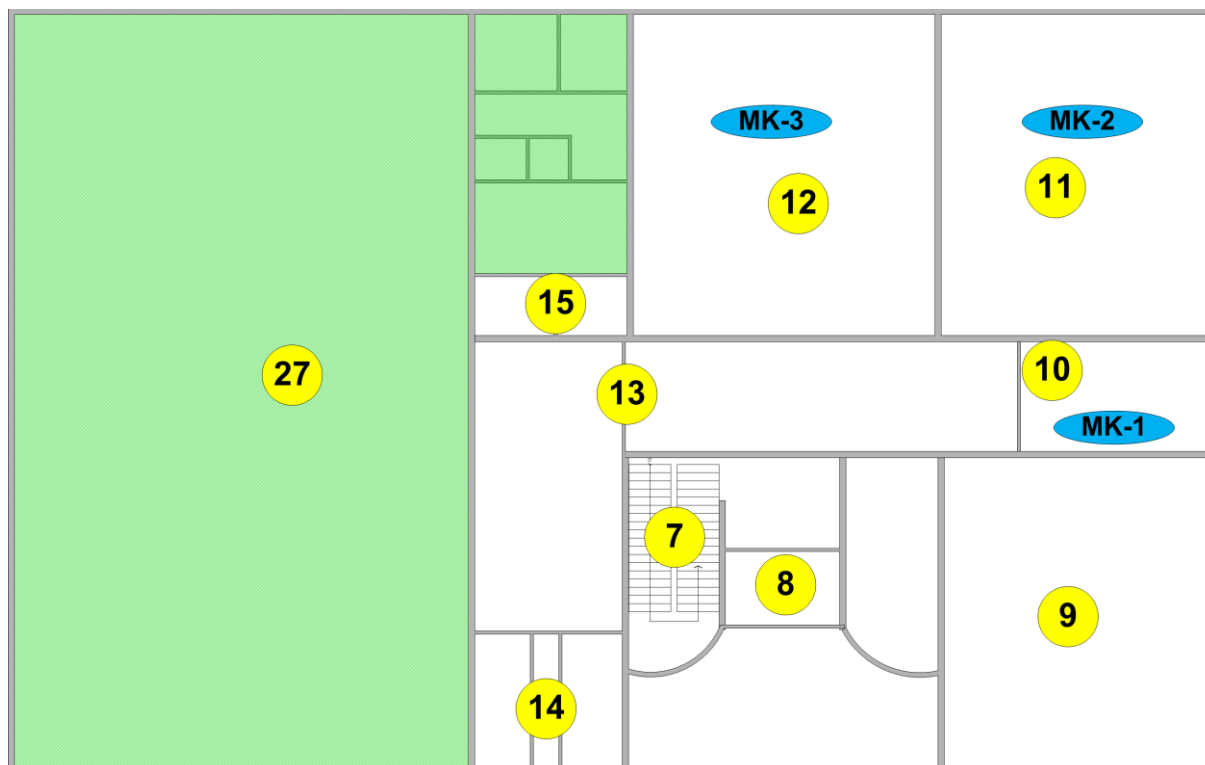
**Priloga 3 – Popis porabnikov po prostorih**

## Priloga 1 – Tloris z označbo številke prostora in lokacijo meritve mikroklime (MK)

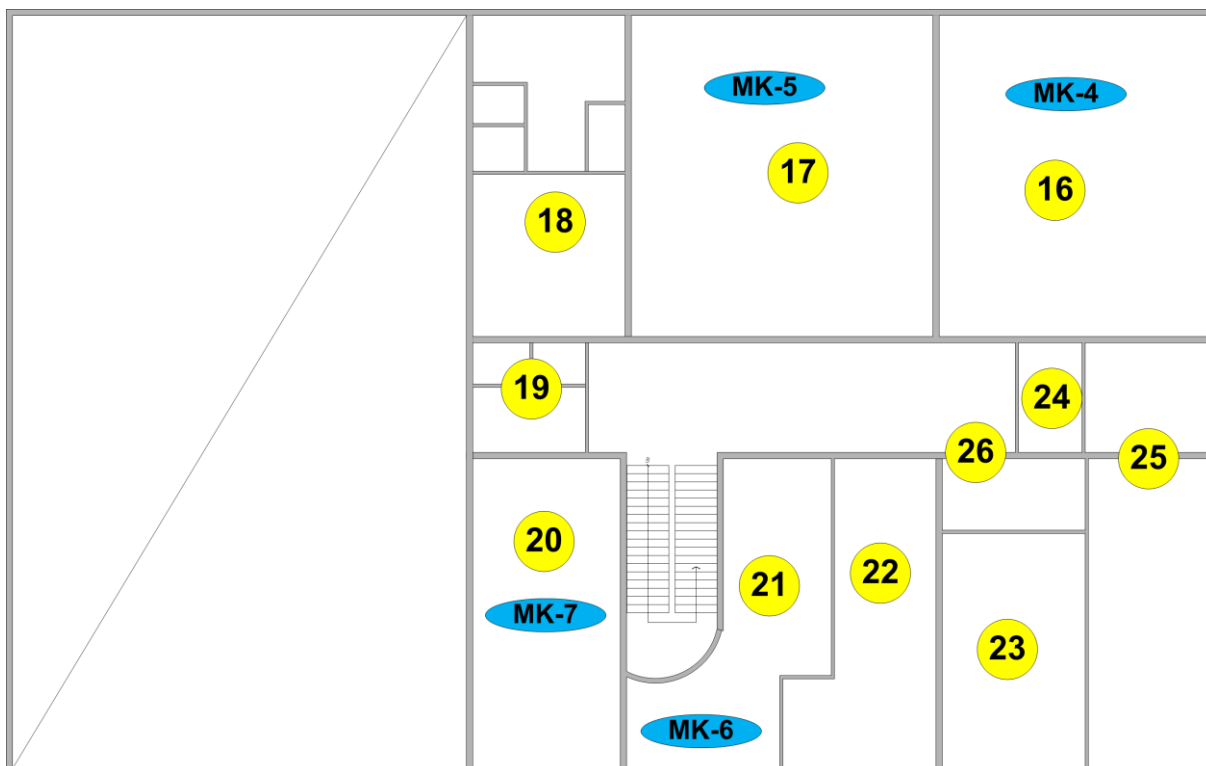
### KLET




### PRITLIČJE



## 1 NADSTROPJE




## Priloga 2 – Investicijski ukrepi

Ukrep 1	UKREPI NA OVOJU STAVBE			
Vrsta ukrepa:	Toplotna izolacija ovoja stavbe			
Skupina ukrepa:	SKUPINA B			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
<p>Najpogosteje uporabljen način zaščite stavbe pred toplotnimi izgubami je toplotna izolacija zunanjih zidov z zunanje strani. Prednost tega sistema je izolacija stavbe kot celote, in ne samo posameznih delov, s čimer se lahko v celoti izognemo pojavom toplotnih mostov, temperaturni obremenitvi in vremenskim poškodbam zidne konstrukcije ter kondenzaciji vodne pare v konstrukciji zidu. Namestitev izolacije na zunanji strani omogoči akumulacijo toplote v zidu in njegovo toplotno vztrajnost, ki omogoča večje bivalno ugodje v stavbi.</p>				
<b>Opis ukrepa</b>				
		<p>Stavba je trenutno sicer že izolirana, vendar toplotna zaščita ovoja stavbe ni zadostna. Trenutno je stavba izolirana s cca. 6 cm EPS. Za zmanjševanje porabe energije se predlaga namestitev dodatnega sloja toplotne izolacije po celotnem ovoju stavbe. Predlagana je toplotna izolacija s fasadnimi izolacijskimi ploščami različne debeline 10 - 15 cm, ki se namesti na obstoječo konstrukcijo. Ocenjena toplotna prehodnost zidu po sanaciji bo tako znašala <math>&lt; 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math>.</p>		
<b>OPOMBE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vse količine je potrebno pred izvedbo ukrepa dodatno preveriti na terenu.</li> <li>- Investicija je ocenjena glede na povprečne vrednosti stroška dejanskih sanacij podobnih objektov.</li> </ul>			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
Postavka	Cena z DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek (€)
Pripravljalna dela, čiščenje po končanih delih, zaščita opreme, odstranjevanje žlebov in odtočnih cevi, ...	3.748	1	kpl	3.748
Montaža in demontaža cevnega odra, pomožni odri...	6	820	m <sup>2</sup>	4.920
Izdelava toplotne izolacije strešne atike (dno in stena proti notranjosti) s ploščami iz ekstrudiranega polistirena, debeline 10 cm, z vsemi pomožnimi deli, transportom,...	34	85	m <sup>2</sup>	2.890
Izdelava izolirane fasade objekta, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz ekspandiranega polistirena, debeline 10 cm, zaključni fasadni sloj...	59	475	m <sup>2</sup>	28.025
Dodatek za izdelavo špalet	46	146	m	6.716
Izdelava izolirane fasade vhodnega portala objekta, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz ekspandiranega polistirena, debeline 15 cm, lepilna malta, zaključni fasadni sloj, ...	65	17,5	m <sup>2</sup>	1.138
Dodatek za izdelavo špalet odprtih vhodnega portala objekta	53	15	m	795
Izdelava izolirane fasade podstavka - cokla objekta, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz plošč ekstrudiranega polistirena, debeline 10 cm, lepilna malta, zaključni sloj cokla,...	66	135	m <sup>2</sup>	8.910
Dodatek za izdelavo špalet	50	17,5	m	875

Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena z DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek (€)
Izdelava izolirane fasade nadokenskih in nadvratnih preklad, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz mineralne volne, debeline 10 cm, lepilna malta, zaključni fasadni sloj,...	62	31,5	m <sup>2</sup>	1.953
Izdelava izolirane fasade območja evakuacijske poti, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz mineralne volne debeline 10 cm, lepilna malta zaključni fasadni sloj,...	62	25	m <sup>2</sup>	1.550
Izdelava izolirane fasade na spodnji strani strešne atike, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz mineralne volne, debeline 10 cm, lepilna malta z armirno mrežico, zaključni fasadni sloj	63	40	m <sup>2</sup>	2.520
Izdelava izolirane fasade stropa vhodnega portala v stavbo, vključno s spodnjo in stransko stranjo nadstreška, kompletno z vsemi pomožnimi deli, pritrdilnim materialom, zaključki, v sestavi: toplotna izolacija iz mineralne volne, debeline 15 cm, lepilna malta z armirno mrežico, zaključni fasadni sloj, ...	63	27	m <sup>2</sup>	1.701
Dobava in montaža odkapne pločevine, žlebov, odtočnih cevi, sanacija zaščitnih mrež, demontaža in ponovna montaža klimatskih enot, barvanje kovinskih mrež, ...	23.024	1	kpl	23.024
Dobava in vgradnja zunanjih okenskih polic iz ALU barvane pločevine	26	108	m	2.808
<b>Skupaj:</b>	<b>91.683 €</b>			
Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:		9,3 %	10.670 kWh/leto	
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:		9,3 %	903 €/leto	
<b>Vračilna doba:</b>	<b>Nad 30 let</b>			
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Težavnost:	visoka		Tveganje: srednje	
	(nizka, srednja, visoka)		(nizko, srednje, visoko)	

<b>Ukrep 2</b>	<b>UKREPI NA OVOJU STAVBE</b>
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Izolacija podstrešja</b>
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>

<b>Opis izvedbe in problematike</b>	
Toplotno nezadostno izoliran strop proti neogrevanem podstrešju, predstavlja pogosto največje izgube toplote energije v stavbi. Topel zrak je lažji od hladnega in se posledično dviguje proti stropu prostora. Zaradi slabe izolacije akumulirana toplota prehaja skozi strop v hladno podstrešje in nato v okolico.	

<b>Opis ukrepa</b>	
	Strop proti hladnemu podstrešju je izoliran s 5 cm stiropora ter ob straneh podstrešja z 10 cm tervola. Toplotna izolacija ne zadošča trenutnim standardom. Predlaga se odstranitev obstoječega tervola ter namestitvev dodatne toplotne izolacije debeline 15 cm ( $\lambda=0,035$ W/mK) na mestu kjer je estrih ter 20 cm na mestu kjer je bil predhodno nameščen tervol. Po celotni površini se izdelava nov estrih.

<b>OPOMBE</b>	- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.
---------------	----------------------------------------------------------------------------


<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
--------------------------------------------------	--	--	--	--

Postavka	Cena z DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek (€)
Izpraznitev podstrešja vključno z iznosom na začasno deponijo izven objekta, rušenje estriha z odvozom, odstranitev folije, odstranitev prezračevalnih elementov, odstranitev stenske obloge, izdelava prebojev, vgradnja novih prezračevalnih elementov...	4.405	1	kpl	4.405
Izdelava kompletnega novega tlaka na obstoječo toplotno izolacijo na podstrešju, z vsemi pomožnimi deli, v sestavi: toplotna izolacija iz plošč ekspandiranega polistirena, debeline 10 cm, PVC folija, armiran cementni estrih, toplotno izolacijo pod robom estriha.	45	285	m <sup>2</sup>	12.825
Izdelava toplotne izolacije na obstoječo toplotno izolacijo na podstrešju, z vsemi pomožnimi deli, prenosi in transportom, v sestavi: toplotna izolacija iz mineralne volne, debeline 10 cm, paro prepustna folija.	33	508	m <sup>2</sup>	16.764
Izdelava parapetne toplotne izolacije (zidci in zunanji zidovi na podstrešju) s ploščami iz mineralne volne, debeline 10 cm, z vsemi pomožnimi deli	29	109	m <sup>2</sup>	3.161
Izdelava stenskega ometa zidcev in zunanjih zidov na podstrešju, z lepilno malto na mrežico, komplet	8,5	109	m <sup>2</sup>	927
Dobava in izdelava ravne strehe, zaključki, preboji, prenosi in transportom, z eventualno predhodno pripravo betonske oz. cementne podlage, v sestavi: toplotna izolacija iz plošč ekstrudiranega polistirena debeline 10 cm, ločilni sloj, strešna hidro izolacijska folija,...	57	9	m <sup>2</sup>	513
Čiščenje po končanih delih	450	1	kpl	450
<b>Skupaj:</b>	<b>39.045 €</b>			


Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	6,6 %	7.572 kWh/leto
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	6,6 %	641 €/leto

<b>Vračilna doba:</b>	<b>Nad 30 let</b>
-----------------------	-------------------

Terminski plan uvajanja v mesecih:			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Težavnost:	nizka <i>(nizka, srednja, visoka)</i>		Tveganje: nizko <i>(nizko, srednje, visoko)</i>

<b>Ukrep 3</b>	<b>UKREPI NA OVOJU STAVBE</b>			
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Menjava oken</b>			
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
Primerjava toplotne bilance pokaže, da lahko ob zamenjavi oken z novimi energetsko učinkovitimi okni, toplotne izgube skozi okna tudi prepolovimo. Sodobno okno opravlja več funkcij, ki so med seboj povezane, pokrivajo pa celotno področje gradbene fizike. V zvezi z okni govorimo o svetlobnem, toplotnem in zvočnem ugodju v prostoru, o kakovosti zraka v prostoru, o zaščiti pred atmosferskimi vplivi oziroma padavinami in o psihofizičnih učinkih.				
<b>Opis ukrepa</b>				
		Obstoječa okna in steklaki so energetsko manj učinkoviti, zato je predlagana menjava. Predlagana je menjava vseh obstoječih oken in steklov z novimi okni nižjih toplotnih prehodnosti. Poleg menjave oken je predvidena tudi menjava vseh notranjih okenskih polic, ter vgradnja senčil. Izračun je izveden za okna s troslojno zasteklitvijo, skupne toplotne prehodnosti cca. 0,90 W/m <sup>2</sup> K.		
<b>OPOMBE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stroški so zaradi različnih dimenzij oken preračunani na m<sup>2</sup> okna</li> <li>- Na vseh oknih so predvidena podometna aluminijasta senčila.</li> <li>- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.</li> </ul>			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
<b>Postavka</b>	<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Odstranitev lesenih okenskih elementov, vključno z notranjimi in zunanji okenskimi policami, z nalaganjem in odvozom na stalno deponijo, stroški deponiranja	1.250	1	kpl	1.250
Odstranitev svetlobnih pasov in sten iz steklov, z nalaganjem in odvozom na stalno deponijo	67	21,5	m <sup>2</sup>	1.441
Obdelava notranjih špalet	8,5	445	m	3.783
Demontaža, peskanje, morebitna predelava in kasnejša ponovna montaža kovinskih zaščitnih mrež v notranjosti telovadnice	6	650	kg	3.900
Dobava in montaža notranje kovinske zaščitne mreže, vključno z vsemi pomožnimi deli, prenosi, transportom...	305	6	kom	1.830
Dobava in montaža Alu oken s troslojno zasteklitvijo s toplotno prehodnostjo zasteklitve največ Ug=0,7 W/m <sup>2</sup> K. Z notranjimi in zunanji žaluzijami.	700	193	m <sup>2</sup>	135.100
Dobava in montaža ločnih Alu zasteklitvenih elementov s troslojno zasteklitvijo s toplotno prehodnostjo zasteklitve največ Ug=0,7 W/m <sup>2</sup> K.	850	10	m <sup>2</sup>	8.500
Slikanje notranjih špalet na mestu novega stavbnega pohištva	6	445	m	2.670
Barvanje kovinskih zaščitnih mrež v notranjosti telovadnice	1,2	650	m <sup>2</sup>	780
Dobava in vgradnja notranjih okenskih polic	98	108	m	10.584
<b>Skupaj:</b>				<b>169.837 €</b>
Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	19,7 %	22.602 kWh/leto		
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	19,7 %	1.912 €/leto		
<b>Vračilna doba:</b>	<b>Nad 30 let</b>			
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Težavnost:	visoka		Tveganje:	visoko
	(nizka, srednja, visoka)			(nizko, srednje, visoko)



<b>Ukrep 4</b>	<b>UKREPI NA OVOJU STAVBE</b>			
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Menjava vhodnih vrat</b>			
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
<p>Vhodna vrata morajo biti energetsko učinkovita in ne smejo presežati vrednosti ki jih določa PURES. Toplotna prehodnost ne sme presežati vrednosti 1,6 W/m<sup>2</sup>K. Poleg zmanjšanja izgub skozi vrata se zmanjša tudi vdor hladnega zraka v zimskem času, oziroma toplega zraka v poletnem času, skozi hodnike ter prostore.</p>				
<b>Opis ukrepa</b>				
		<p>Vgrajena lesena vhodna vrata ne ustrezajo trenutnim zahtevam PURES-a in so energetsko neučinkovita. Predlagana je vgradnja novih PVC vrat nižjih toplotnih prehodnosti.</p>		
<b>OPOMBE</b>	- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
<b>Postavka</b>	<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Demontaža obstoječih ter dobava in vgradnja novih dvokrilnih vrat z nadsvetlobo, z notranjimi PVC žaluzijami in samozapiralom	3.220	1	kos	3.220
Demontaža obstoječih ter dobava in vgradnja novih enokrilnih vrat z nadsvetlobo, z notranjimi PVC žaluzijami, samozapiralom	3.130	1	kos	3.130
Demontaža obstoječih ter dobava in vgradnja novih dvokrilnih vrat s samozapiralom	3.490	1	kos	3.490
Demontaža obstoječih ter dobava in vgradnja novih dvokrilnih vrat z nadsvetlobo, z varnostnim steklom in samozapiralom	4.600	1	kos	4.600
<b>Skupaj:</b>	<b>14.440 €</b>			
Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	0,9 %	1.033 kWh/leto		
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	0,9 %	87 €/leto		
<b>Vračilna doba:</b>	<b>Nad 30 let</b>			
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Težavnost:	<input type="text" value="srednja"/> <i>(nizka, srednja, visoka)</i>		Tveganje:	<input type="text" value="srednje"/> <i>(nizko, srednje, visoko)</i>

<b>Ukrep 5</b>	<b>UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU</b>
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Servis ogrevalnega sistema in nastavitvev regulacije</b>
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>

#### Opis izvedbe in problematike

Obstoječi ogrevalni sistem v stavbi obratuje že več let. V tem obdobju se že lahko kaže problematika staranja ogrevalnega sistema, v katerem se nahaja nesnaga zaradi abrazije, korozije.. Na spojih sistema in radiatorjih se pojavlja puščanje ogrevne vode, odzračevanje sistema ne deluje ipd. Običajno se ogrevalni sistemi po izvedbi in prvem zagonu ne kontrolirajo več razen ob okvarah.

#### Opis ukrepa



Kot osnovni ukrep za zmanjševanje stroškov ogrevanja se predlaga celovit servis obstoječega ogrevalnega sistema in nastavitvev regulacije. Pred pričetkom ogrevalne sezone naj se sistem obremeni na maksimalni delovni tlak in se izvede vizualni pregled sistema o morebitnem puščanju. Po pregledu se izprazni sistem in izvede vso potrebno tesnjenje, čiščenje, izpiranje, morebitne zamenjave posameznih komponent (ventili, odzračevalni lončki, tipala, termomanometri), po končanih delih se izdelava še tlačni preizkus sistema. Predlaga se tudi pregled regulacije in ponovno nastavitvev glede na potrebe objekta (temperaturni režim obratovanja, nastavitvev tedenske programske ure glede na delovni čas, nočni režim ogrevanja,..).

#### OPOMBE

- Po izvedbi ukrepa je smiselno izvajanje takšnega ukrepa vsako leto, saj bi v nasprotnem primeru prišli do vztrajnega padanja izkoristka. Prav za prav gre v tem primeru za redna vzdrževalna dela.

#### Specifikacija stroškov materiala ter dela

Postavka	Cena z DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek (€)
Servis ogrevalnega sistema in nastavitvev krmiljenja	1.500	1	kpl	1.500
<b>Skupaj:</b>				<b>1.500 €</b>

Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	3 %	3.442 kWh/leto
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	3 %	291 €/leto

<b>Vračilna doba:</b>	<b>5,2 let</b>
-----------------------	----------------

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3



3 - 6



6 - 12



12 - 24



Težavnost:


visoka

(nizka, srednja, visoka)

Tveganje:

visoko

(nizko, srednje, visoko)


<b>Ukrep 6</b>	<b>UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU</b>			
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Zamenjava kotla (Peleti) – po sanaciji ovoja stavbe</b>			
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA C</b>			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
V časih, ko je energent za proizvodnjo toplotne energije vse dražji, izbiri posvečamo vse več časa. Vrsto energenta izbiramo glede na velikost objekta, tip objekta, okoljske naravne danosti ter ne nazadnje upoštevamo proizvodnjo obnovljivih virov energije. Ob zamenjavi obstoječih naprav in kotlov pa se veliko prilagajamo tudi aktualnim razpisom za nepovratna sredstva. Kot najaktualnejši so energenti s pridobivanjem energije iz zraka, vode ali kamnin/zemlje, oziroma izrabljanje OVE.				
<b>Opis ukrepa</b>				
		Obstoječa kotlovska oprema je že ob koncu življenjske dobe. Poleg tega se za energent uporablja tudi ELKO, ki je eden izmed dražjih energentov. Z ukrepom se predlaga zamenjava energenta in namestitev novega kotla ter zamenjava obstoječih obtočnih črpalk z energetske varčnejšimi, frekvenčnimi črpalkami. Poleg je predvidena tudi namestitev hranilnika pelet.		
<b>OPOMBE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Po končani sanaciji stavbe je potrebno izvesti ponovni izračun glede na dejansko izvedbo in obseg sanacije.</li> <li>- Pred izvedbo ukrepa je potrebno izdelati PZI projektno dokumentacijo z elaboratom, zasnovo požarne varnosti ter statično presojo obstoječe konstrukcije z ukrepi za postavitve predvidene opreme na podstrešje.</li> </ul>			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
<b>Postavka</b>	<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Izdelava hranilnika pelet	10.500	1	kpl	10.500
Kotel na pelete moči 60 kW z regulacijo, zalogovnikom toplote ter opremo za transport pelet	31.000	1	kos	31.000
Obnova ogrevalnih krogov	2.200	1	kpl	2.200
<b>Skupaj:</b>				<b>43.700 €</b>
Predpostavljena poraba toplotne energije po sanaciji stavbe:				67.708 kWh
Predpostavljen strošek ogrevanja po sanaciji stavbe (obstoječi kotel)				5.727 €
Predpostavljen strošek ogrevanja po sanaciji stavbe (Peleti) <sup>22</sup>				3.737 €
Predpostavljeno zmanjšanje stroška za toplotno energijo:				1.993 €/leto
<b>Vračilna doba:</b>				<b>21,9 let</b>
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Težavnost:	visoka	Tveganje:	visoko	
	<i>(nizka, srednja, visoka)</i>		<i>(nizko, srednje, visoko)</i>	

<sup>22</sup> Upoštevana cena peletov je 0,248 €/kg oz. 0,0552€/kWh, cena ELKO je bila vzeta iz zadnjega pridobljenega računa v letu 2016. Vsi preračuni so izvedeni glede na predvidene porabe energije po celotni sanaciji stavbe, na podlagi investicijskega plana. Izračunana letna poraba ELKO po celotni sanaciji stavbe znaša 67.708 kWh.

<b>Ukrep 7</b>	<b>UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU</b>			
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Vgradnja termostatskih ventilov in glav</b>			
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA A</b>			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
V prostorih želimo imeti konstantno temperaturo, ki pa je z navadnimi ventili na ogrevalih ni mogoče zagotoviti, saj centralni ogrevalni sistem ni dovolj natančen. Še večji problem pa nastane pri starejših sistemih, kjer sistem ni natančno projektiran oziroma izveden. Ta problem rešujemo z namestitvijo termostatskih ventilov na grelna telesa v posameznih prostorih. S termostatskimi ventili je možna natančna določitev temperature v posameznem prostoru, saj ima vsak termostatski ventil vgrajeno tipalo ki zaznava dejansko temperaturo prostora. Tipalo preveri razliko med dejansko in nastavljeno temperaturo prostora, in po potrebi preko regulatorja odpira in zapira ventil. Tako je temperatura v prostoru konstantna in prijetna za bivanje.				
<b>Opis ukrepa</b>				
		Pri pregledu je bilo ugotovljeno, da so na ogrevalih še vedno nameščeni klasični ventili, ki ne omogočajo avtomatske regulacije. Predlagana je menjava vseh starejših klasičnih ventilov s termostatskimi ventili in pripadajočimi termostatskimi glavami.		
<b>OPOMBE</b>	- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
<b>Postavka</b>	<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Dobava in montaža termostatskih radiatorskih ventilov s termostatsko glavo, kompletno z demontažo obstoječih ventilov, izpraznitvijo sistema in tlačnim preizkusom, vključno z vsemi pomožnimi deli, prenosi in transportom	43	48	kos	2.064
<b>Skupaj:</b>	<b>2.064 €</b>			
Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	5 %	5.737 kWh/leto		
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	5 %	485 €/leto		
<b>Vračilna doba:</b>				<b>4,3 let</b>
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Težavnost:	srednja	Tveganje:	srednje	
	<i>(nizka, srednja, visoka)</i>		<i>(nizko, srednje, visoko)</i>	

<b>Ukrep 8</b>	<b>UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU</b>
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Vgradnja brezžične regulacije termostatskih ventilov</b>
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA A</b>

<b>Opis izvedbe in problematike</b>
V prostorih želimo imeti konstantno temperaturo, ki pa je z navadnimi ventili na ogrevalih ni mogoče zagotoviti, saj centralni ogrevalni sistem ni dovolj natančen. Še večji problem pa nastane pri starejših sistemih, kjer sistem ni natančno projektiran oziroma izveden. Ta problem rešujemo z namestitvijo termostatskih ventilov na grelna telesa v posameznih prostorih. S termostatskimi ventili je možna natančna določitev temperature v posameznem prostoru, saj ima vsak termostatski ventil vgrajeno tipalo ki zaznava dejansko temperaturo prostora. Tipalo preveri razliko med dejansko in nastavljeno temperaturo prostora, in po potrebi preko regulatorja odpira in zapira ventil. Tako je temperatura v prostoru konstantna in prijetna za bivanje.

<b>Opis ukrepa</b>	
	Kot dodatna možnost regulacije ogrevanja v posameznem prostoru je prikazana vgradnja posebnih elektronskih samostojno delujočih radiatorskih termostatskih glav, ki samodejno znižajo temperaturo v prostoru za izbrana obdobja. Omogočajo nastavitve načina ogrevanja in v primeru odprtja okna le to zaznajo in izklopijo ogrevanje. Poleg tega takšni ventili omogočajo brezžično regulacijo preko centralnega krmilnega sistema.


<b>OPOMBE</b>	- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.
---------------	----------------------------------------------------------------------------

Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena z DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek (€)
Elektronska termostatska glava (Z-Wave)	65	50	kos	3.250
Termostatski ventil	18	48	kos	864
Elektronska naprava za avtomatizacijo	700	1	kos	700
Zamenjava glav, nastavitve, integracija v brezžični nadzorni sistem	20	50	kos	1.000
Zapirala	20	50	kos	1.000
<b>Skupaj:</b>				<b>6.814 €</b>


Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	9 %	10.326 kWh/leto
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije:	9 %	873 €/leto

<b>Vračilna doba:</b>	<b>7,8 let</b>
-----------------------	----------------

Terminski plan uvajanja v mesecih:			
0 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 6 <input type="checkbox"/>	6 - 12 <input type="checkbox"/>	12 - 24 <input type="checkbox"/>
Težavnost:	srednja <i>(nizka, srednja, visoka)</i>	Tveganje:	srednje <i>(nizko, srednje, visoko)</i>

<b>Ukrep 9</b>	<b>UKREPI NA RAZSVETLJAVI</b>			
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Zamenjava svetilk s svetilkami z elektronskimi predstikalnimi napravami (T5) ter LED paneli</b>			
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>			
<b>Opis izvedbe in problematike</b>				
Z zamenjavo obstoječih svetilk s T8 fluorescentnimi sijalkami, žarnicami na žarilno nitko ter varčnimi sijalkami, z enakovrednimi in energetsko učinkovitejšimi LED paneli ter svetilkami s T5 fluorescentnimi sijalkami, lahko precej zmanjšamo porabo električne energije za razsvetljavo prostorov. Odlike omenjenih sijalk so tudi tihi ne utripajoči vžigi in precej daljša življenjska doba kot pri navadnih sijalkah.				
<b>Opis ukrepa</b>				
		V stavbi je nameščenih 149 starejših svetilk, za katere se predlaga menjava v skladu z vrsto dejavnosti, ki se izvaja v posameznem prostoru. Svetilke se zamenjajo z učinkovitejšimi tehnologijami, z LED paneli ali fluorescentnimi sijalkami T5		
<b>OPOMBE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V določenih prostorih se nekatere svetilke odstranijo, z novejšo tehnologijo lahko potrebne svetlobno tehnične parametre dosežemo z manjšim številom svetilk</li> <li>- V določenih prostorih se v predlogu vgradi več svetilk, da bi se dosegalo priporočene svetlobno tehnične parametre, kljub dodatno vgrajenim svetilkam, se poraba električne energije zniža..</li> <li>- V prostorih (kotlovnice, podstrešja, shramb, pralnic...) zaradi ne konstantne uporabe svetilk, menjava ni predvidena.</li> <li>- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.</li> <li>- Pred izvedbo ukrepa je potrebno izdelati elaborat osvetljenosti.</li> </ul>			
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>				
<b>Postavka</b>	<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Svetilka nadgradna (tabla) T5 1x28W	114	6	kos	684
Svetilka nadgradna z varnostnim steklom - LED 60W	353	9	kos	3.177
Svetilka nadgradna T5 1x28W	80	57	kos	4.560
Svetilka nadgradna LED 15W	32	27	kos	864
Svetilka nadgradna LED 10W	29	36	kos	1.044
Svetilka nadgradna T8 LED 2x22W	59	5	kos	295
Drobni material, delo na višini, odvoz odpadne opreme na ustrezno deponijo, meritve inštalacij po menjavi, projektantski nadzor, projektna - izvedbena dokumentacija, nepredvidena dela	1.000	1	kpl	1.000
<b>Skupaj:</b>				<b>11.624 €</b>
Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za elektriko:	24,2 %	4.631 kWh/leto		
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe električne energije:	18,6 %	649 €/leto		
<b>Vračilna doba:</b>				<b>17,9 let<sup>23</sup></b>
Terminski plan uvajanja v mesecih:				
0 - 3 <input checked="" type="checkbox"/>	3 - 6 <input type="checkbox"/>	6 - 12 <input type="checkbox"/>	12 - 24 <input type="checkbox"/>	
Težavnost:	srednja <i>(nizka, srednja, visoka)</i>		Tveganje:	srednje <i>(nizko, srednje, visoko)</i>

<sup>23</sup> S predlogom obnove razsvetljave se je osredotočilo predvsem v svetlobno tehnično izboljšanje obstoječega stanja. Zaradi nižjih obratovalnih ur razsvetljave je povračilna doba investicije višja oz. je učinek na prihranku energije nižji saj je v predlogu razsvetljava prirejena skladno s priporočili SDR po dejavnosti ki se odvija v prostoru.

<b>Ukrep 10</b>	<b>UKREPI NA SANITARNI VODI</b>				
<b>Vrsta ukrepa:</b>	<b>Menjava enostopenjskih straniščnih kotličkov z dvostopenjskimi</b>				
<b>Skupina ukrepa:</b>	<b>SKUPINA B</b>				
<b>Opis izvedbe in problematike</b>					
Pri enem splakanju, konvencionalni izplakovalnik porabi okoli 9 litrov vode. Pri dvostopenjskih kotličkih pa je možna izbira (3 - 9 litrov) glede na vrsto potrebe..					
<b>Opis ukrepa</b>					
		Pri pregledu stavbe je bilo ugotovljeno, da so v stavbi v sanitarijah delno še vedno nameščeni kotlički za izpiranje sanitarij enostopenjske izvedbe. Za zmanjšanje porabe pitne vode se predlaga zamenjava vseh obstoječih enostopenjskih kotličkov z novimi dvostopenjskimi.			
<b>OPOMBE</b>	- Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu.				
<b>Specifikacija stroškov materiala ter dela</b>					
<b>Postavka</b>		<b>Cena z DDV (€)</b>	<b>Kol.</b>	<b>Enota</b>	<b>Strošek (€)</b>
Dobava in vgradnja kotličkov		80	7	Kpl	560
<b>Skupaj:</b>					<b>560 €</b>
Predpostavljeno zmanjšanje porabe vode:		%	32 m <sup>3</sup> /leto		
Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe vode:		%	€/leto		
<b>Vračilna doba:</b>				<b>let</b>	
Terminski plan uvajanja v mesecih:					
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Težavnost:	srednja <i>(nizka, srednja, visoka)</i>		Tveganje:	srednje <i>(nizko, srednje, visoko)</i>	

## Priloga 3 – Popis porabnikov po prostorih

ŠTEVILKA PROSTORA	VRSTA PROSTORA	VENTIL OGREVALA	ŠTEVILO VENTILOV	TIP PORABNIKA	TIP SIJALKE	ŠTEVILO PORABNIKOV	ŠT. SIJALK	MOČ PORABNIKA (W)
1	WC	N	2	SVETILKA - STENSKA	NAV	3	1	40
1	WC			SVETILKA	NAV	5	1	40
1	WC			PRALNI STROJ		1		1.200
1	WC			SVETILKA - STENSKA	T8	4	1	18
1	WC			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	36
2	HODNIK	N	2	SVETILKA	T8	3	1	58
2	HODNIK			SVETILKA	T8	2	2	58
2	HODNIK			LIKALNIK		1		2.400
3	JEDILNICA	N	3	SVETILKA	T8	9	2	58
4	KUHINJA	N	1	SVETILKA	T8	3	2	58
4	KUHINJA			SVETILKA	T8	3	2	36
4	KUHINJA			HLADILNIK		2		110
4	KUHINJA			POMIVALNI STROJ		1		5.300
4	KUHINJA			REZALNIK		1		800
4	KUHINJA			NAPA		1		400
4	KUHINJA			SVETILKA - NAPA	T8	2	1	36
4	KUHINJA			KOTEL		1		5.800
4	KUHINJA			PREKUCNIK		1		4.500
4	KUHINJA			KUHALNA PLOŠČA		1		3.000
4	KUHINJA			PEČICA		1		3.000
5	PRALNICA, SHRAMBA	N	1	ZMRZOVALNA SKRINJA		1		160
5	PRALNICA, SHRAMBA			PRALNI STROJ		1		1.300
5	PRALNICA, SHRAMBA			SUŠILNI STROJ		1		900
5	PRALNICA, SHRAMBA			SVETILKA	NAV	3	1	40
5	PRALNICA, SHRAMBA			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
5	PRALNICA, SHRAMBA			SVETILKA - STENSKA	NAV	1	1	40
6	WC	N	1	SVETILKA - STENSKA	NAV	1	1	40
6	WC			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
7	STOPNICE			SVETILKA	T8	3	2	36



ŠTEVILKA PROSTORA	VRSTA PROSTORA	VENTIL OGREVALA	ŠTEVILO VENTILOV	TIP PORABNIKA	TIP SIJALKE	ŠTEVILO PORABNIKOV	ŠT. SIJALK	MOČ PORABNIKA (W)
8	VHOD + GARDEROBA	N	3	SVETILKA	T8	4	2	36
9	UČILNICA	N	2	SVETILKA	T8	9	2	58
9	UČILNICA			SVETILKA - TABLA	T8	2	2	36
10	KABINET	N	1	SVETILKA	T8	2	2	36
10	KABINET			TISKALNIK		1		80
10	KABINET			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
11	UČILNICA	N	1	SVETILKA	T8	9	2	58
11	UČILNICA	T	1	SVETILKA - TABLA	T8	2	2	36
11	UČILNICA			PROJEKTOR		1		700
11	UČILNICA			RAČULANIK + MONITOR LCD		1		110
11	UČILNICA			KLIMA		1		1.070
12	UČILNICA	N	2	SVETILKA	T8	9	2	58
12	UČILNICA			SVETILKA - TABLA	T8	2	2	36
12	UČILNICA			PROJEKTOR		1		700
12	UČILNICA			RAČULANIK + MONITOR LCD		1		110
12	UČILNICA			KLIMA		1		1.070
12	UČILNICA			TISKALNIK		1		80
13	HODNIK	N	1	SVETILKA	T8	7	1	58
14	KOPALNICA	N	1	SVETILKA - STENSKA	T8	2	1	36
14	KOPALNICA			SVETILKA - STENSKA	NAV	2	1	40
14	KOPALNICA			SVETILKA	NAV	1	1	40
15	SHRAMBA			SVETILKA - STENSKA	NAV	2	1	60
16	UČILNICA	N	2	SVETILKA	T8	6	2	58
16	UČILNICA			PROJEKTOR		1		700
16	UČILNICA			RAČULANIK + MONITOR LCD		1		110
16	UČILNICA			KLIMA		1		1.070
16	UČILNICA			TISKALNIK		1		80
17	IGRALNICA	N	2	SVETILKA	T8	6	2	58
17	IGRALNICA			KLIMA		1		1.200
18	WC + GARDEROBA	N	3	SVETILKA - STENSKA	LED	4	1	4
18	WC + GARDEROBA			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	58

ŠTEVILKA PROSTORA	VRSTA PROSTORA	VENTIL OGREVALA	ŠTEVILO VENTILOV	TIP PORABNIKA	TIP SIJALKE	ŠTEVILO PORABNIKOV	ŠT. SIJALK	MOČ PORABNIKA (W)
18	WC + GARDEROBA			VENTILATOR		2		30
18	WC + GARDEROBA			SVETILKA	T5	2	2	35
18	WC + GARDEROBA			SVETILKA	NAV	1	1	60
19	WC	N	1	SVETILKA	VAR	1	1	15
19	WC			SVETILKA	LED	2	1	4
19	WC			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
19	WC			GRELEC		1		2.000
20	IGRALNICA	N	2	SVETILKA	T8	6	2	58
21	KABINET	N	1	SVETILKA	T8	3	2	36
21	KABINET			SVETILKA	NAV	1	1	60
21	KABINET			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
22	KABINET	N	1	RAČUNANIK + MONITOR LCD		1		110
22	KABINET			KOPIRNI STROJ		1		800
22	KABINET			TISKALNIK		1		80
22	KABINET			INDUKCIJSKA PLOŠČA		1		2.000
22	KABINET			SVETILKA	T8	4	2	36
22	KABINET			SVETILKA - STENSKA	T8	1	1	18
23	SEJNA SOBA	N	1	SVETILKA	T8	1	2	36
24	WC	N	1	SVETILKA	NAV	1	1	60
24	WC			BOJLER		1		2.000
24	WC			SVETILKA ( KOPALNIŠKI BLOK)	NAV	2	1	40
25	KNJIŽNICA	N	3	RAČUNANIK + MONITOR LCD		1		110
25	KNJIŽNICA			SVETILKA	T8	3	2	36
25	KNJIŽNICA			KLIMA		1		1.070
25	KNJIŽNICA			TISKALNIK		1		150
26	HODNIK	N	2	SVETILKA	VAR	1	1	13
26	HODNIK			SVETILKA	T8	4	1	58
27	TELOVADNICA + GARDEROBE	N	9	SVETILKA - REFLEKTOR	MH	10	1	150
27	TELOVADNICA + GARDEROBE			SVETILKA	NAV	7	1	60

ŠTEVILKA PROSTORA	VRSTA PROSTORA	VENTIL OGREVALA	ŠTEVILO VENTILOV	TIP PORABNIKA	TIP SIJALKE	ŠTEVILO PORABNIKOV	ŠT. SIJALK	MOČ PORABNIKA (W)
27	TELOVADNICA + GARDEROBE			VENTILATOR		1		350
28	KOTLOVNICA			SVETILKA	NAV	4	1	40
28	KOTLOVNICA			SVETILKA	T8	1	2	36
28	KOTLOVNICA			BOJLER (1X6kW + 1X4kW)		1		10.000
28	KOTLOVNICA			ČRPALKA		1		67
28	KOTLOVNICA			ČRPALKA		1		58
28	KOTLOVNICA			ČRPALKA		1		100
28	KOTLOVNICA			ČRPALKA		1		62
28	KOTLOVNICA			KOTLOVSKA ČRPALKA		1		360
28	KOTLOVNICA			ČRPALKA		1		50
28	KOTLOVNICA			GORILNIK		1		200
29	PODSTREŠJE			SVETILKA	T8	1	1	36