



Koroška cesta 37a, SI-3320 Velenje | T: +386 0590 79 962 | E: info@adesco.si | W: www.adesco.si

RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED

Občinska stavba Miklavž na Dravskem polju

Nad izviri 6

(ID stavbe 1874, 1857)

Končno poročilo

NAROČNIK

Občina Miklavž na Dravskem polju, Nad izviri 6, 2204 Miklavž na Dravskem polju

IZDELOVALEC

ADESCO, d.o.o., Koroška cesta 37a, 3320 Velenje

Velenje, september 2019

© ADESCO, d.o.o.

Razmnoževanje celote ali dela dokumenta je prepovedano oz. po predhodnem soglasju podjetja ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.
Koroška cesta 37a, SI-3320 Velenje

PROJEKT št. EP-9-1/2019

NAZIV PROJEKTA

Razširjeni energetski pregled – Občinska stavba Miklavž na Dravskem polju

NAROČNIK

*Občina Miklavž na Dravskem polju
Nad izviri 6
2204 Miklavž na Dravskem polju*

ŠTEVILKA PROJEKTA

EP-9-1/19

IZVAJALEC

ADESCO, d.o.o.

Koroška cesta 37a, SI – 3320 Velenje, Slovenija

tel: (+386) 0590 79 962, E-mail: info@adescos.si, web: www.adescos.si

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

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

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

*Nejc **VRBOVŠEK**, dipl. inž. energ.*

*Boško **BOŽIČ**, el. teh.*

*Rok **ŽEVART**, univ. dipl. inž. arh*

*Martina **KARNIČNIK**, univ. dipl. ekon.*

*Marko **BOČEK**, el. teh.*

NAROČILO

Naročilnica št. 2019/000260, z dne 28. 6. 2019

ODGOVORNI

*Odgovorni s strani naročnika: mag. Egon **REPNIK**, župan*

*Odgovorni s strani izvajalca: univ. dipl. gosp. inž. Dejan **FERLIN**, direktor*

V Velenju, september 2019

KAZALO

0	POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE.....	VIII
0.1	Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije (akcijski načrt)	viii
0.1.1	Ukrepi z vračilno dobo do 5 let	viii
0.1.2	Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let	ix
0.1.3	Scenariji izvedbe sanacije – Akcijski načrt	x
0.1.4	Primerjava porabe pred ter po izvedenih ukrepih – Izbrani scenarij	xii
0.2	Energetski kazalniki po sanaciji.....	xvi
0.3	Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja	xviii
0.3.1	Organizacijski ukrepi	xviii
0.3.2	Tehnični ukrepi.....	xix
0.3.3	Viri financiranja.....	xxi
0.4	Delitev stroškov na upravičene in neupravičene	1
I	SPLOŠNI DEL.....	1
1	NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA	1
2	UVOD.....	2
2.1	Opis dejavnosti v stavbi.....	2
2.2	Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo glavnih prostorov	3
2.3	Klimatski podatki za lokacijo stavbe	4
2.4	Skupna raba energije in stroški	6
2.4.1	Raba energentov in sanitarne vode v obdobju enega leta	6
2.4.2	Stroški energentov in sanitarne vode v obdobju enega leta	7
2.4.3	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2016	9
2.4.4	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2017	10
2.4.5	Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2018	11
2.4.6	Energijska števila za obdobje enega leta	12
2.5	Stanje toplotnega ugodja.....	13
2.5.1	Splošno	13
2.5.2	Povzetek toplotnega ugodja v stavbi.....	13
2.5.3	Meritve temperature, relativne vlažnosti in pretoka zraka	13
3	SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO.....	16
3.1	Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom, upravnikom stavbe.....	16
3.2	Shema denarnih tokov in proces odločanja na področju investiranja v URE	16
3.3	Potek nadzora nad rabo energije in stroški	17
3.4	Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih.....	17
3.5	Raven promoviranja učinkovite rabe energije (URE).....	17
4	OSKRBA IN RABA ENERGIJE.....	18

4.1	Cene energetskih virov.....	18
4.1.1	Električna energija.....	18
4.1.2	Toplotna energija	21
4.1.3	Sanitarna voda	23
4.2	Mesečne rabe glavnih virov energije v obdobju 2016 - 2018	25
4.2.1	Električna energija.....	25
4.2.2	Toplotna energija – ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode	27
4.2.3	Sanitarna voda	29
4.3	Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov	30
4.4	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme	30
5	PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE.....	31
5.1	Ogrevalni sistem.....	31
5.2	Hladilno / prezračevalni sistem.....	32
5.3	Sistem za oskrbo s toplo vodo.....	32
5.4	Sistem za oskrbo s hladno vodo.....	32
5.5	Elektroenergetski sistem in porabniki.....	33
6	PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE	34
6.1	Ovoj stavbe	34
6.2	Električni aparati.....	36
6.3	Kuhinjski aparati.....	37
6.4	Razsvetljava	37
6.5	Klimatizacija, ogrevanje, prezračevanje	39
II	ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE.....	40
7	OSKRBA Z ENERGIJO	40
7.1	Revizija pogodb o dobavi energije.....	40
7.1.1	Električna energija.....	40
7.1.2	Toplotna energija	40
7.1.3	Sanitarna voda	40
8	ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI.....	41
8.1	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe	41
8.2	Transmisijske izgube	42
8.3	Prezračevanje	42
8.4	Toplotni pritoki (sonce, uporabniki...).....	42
8.5	Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije.....	42
8.5.1	Razsvetljava.....	42
9	OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV	44
9.1	Ovoj stavbe	44
9.2	Prezračevanje in klimatizacija	45
9.3	Priprava tople sanitarne vode.....	46
9.4	Proizvodnja toplote.....	47
9.5	Razsvetljava	48
9.6	Sanitarna voda	50

9.7	Električna energija	51
9.8	Skupni ukrepi.....	52
III PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE		53
10	ORGANIZACIJSKI UKREPI	53
10.1	Energetsko upravljanje (management).....	55
10.1.1	Vodenje energetskega managementa	56
10.1.2	Osveščanje in izobraževanje.....	56
10.1.3	Vzdrževanje	57
11	OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV	58
11.1	Potrebna investicijska sredstva	58
11.2	Izračun možnih prihrankov	59
11.3	Potreben čas za vračilo investiranih sredstev	62
11.4	Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje	63
11.4.1	Organizacijski ukrepi	63
11.4.2	Investicijski ukrepi	64
11.4.3	Zmanjšanje emisij CO ₂	64
12	PRILOGE	65
12.1	Investicijski ukrepi	65

KAZALO TABEL

Tabela 1: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.....	viii
Tabela 2: Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let.....	ix
Tabela 3: Prikaz posameznih scenarijev sanacije	x
Tabela 4: Primerjava porabe pred ter po sanaciji	xii
Tabela 5: Kazalniki porabe stavbe – Trenutno stanje	xvii
Tabela 6: Delitev stroškov na upravičene in neupravičene.....	1
Tabela 7: Osnovni klimatski podatki	4
Tabela 8: Opisi Klimatskih podatkov (Vir: ARSO).....	4
Tabela 9: Predvidena poraba energenta v odvisnosti od temperaturnega primanjkljaja	5
Tabela 10: Letna porabljen električna in toplotna energija ter voda.....	6
Tabela 11: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode brez DDV	7
Tabela 12: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode z DDV	8
Tabela 13: Energijska števila v obdobju enega leta.....	12
Tabela 14: podatki o meritvah	13
Tabela 15: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti	14
Tabela 16: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti	14
Tabela 17: Spremembe cen električne energije v obdobju 2016-2019.....	18
Tabela 18: Spremembe cen toplotne energije v obdobju 2016-2019	21
Tabela 19: Cene postavke vodarina v obdobju 2016 - 2019.....	23
Tabela 20: Poraba električne energije - VT, MT ,ET.....	25
Tabela 21: Poraba toplotne energije na mesečni ravni.....	27
Tabela 22: Poraba sanitarne vode na mesečni ravni v obdobju 2016 - 2018	29
Tabela 23: Porabniki električne energije.....	36
Tabela 24: Kuhinjski aparati	37
Tabela 25: Razsvetljava	37
Tabela 26: Tip sijalk in delež	38
Tabela 27: Ogrevanje prostorov	39
Tabela 28: Priprava tople sanitarne vode	39
Tabela 29: Hlajenje prostorov.....	39
Tabela 30: Cena električne energije v letu 2019 - 2021	40
Tabela 31: Gradbene konstrukcije.....	41
Tabela 32: Oddana toplota sijalk v prostor	42
Tabela 33: Kazalniki porabe stavbe – Trenutno stanje	43
Tabela 34: Možni ukrepi na ovoju stavbe	44
Tabela 35: Možni ukrepi na prezračevanju	45
Tabela 36: Možni ukrepi na pripravi tople sanitarne vode.....	46
Tabela 37: Možni ukrepi na proizvodnji toplote.....	47
Tabela 38: Priporočene vrednosti srednje osvetljenosti v prostorih	49
Tabela 39: Možni ukrepi na razsvetljavi.....	49
Tabela 40: Možni ukrepi na sanitarni vodi	50
Tabela 41: Možni skupni ukrepi	52
Tabela 42: Prihranki energije zaradi izvedbe OU	53
Tabela 43: Zahtevnost, odgovornost osebe in terminski plan izvedbe	53
Tabela 44: Smernice načina uporabe naprav v stavbi.....	54

Tabela 45: Vodenje energetskega managementa	56
Tabela 46: Osveščanje in izobraževanje	56
Tabela 47: Vzdrževanje	57
Tabela 48: Potrebna investicijska sredstva.....	58
Tabela 49: Predpostavke pri izračunih	59
Tabela 50: Ocene možnih prihrankov	60
Tabela 51: Potreben čas za vračilo investiranih sredstev	62
Tabela 52: Zmanjšanje emisij CO ₂	64

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Primerjava rabe energije pred ter po ukrepih.....	xv
Graf 2: Primerjava porabe vode pred ter po ukrepih.....	xv
Graf 3: Energetski kazalniki pred ter po sanacij.....	xvi
Graf 4: Shema postopka izvajanja organizacijskih ukrepov	xviii
Graf 5: Koraki izvedbe posameznih ukrepov v skupini	xx
Graf 6: Predvidene porabe energentov glede na temperaturni primanjkljaj	5
Graf 7: Skupna letna porabljena električna in toplotna energija v obdobju 2016 - 2018.....	6
Graf 8: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode brez DDV	7
Graf 9: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode z DDV	8
Graf 10: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta.....	9
Graf 11: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta	9
Graf 12: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta.....	10
Graf 13: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta	10
Graf 14: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta.....	11
Graf 15: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta	11
Graf 16: Energetski kazalniki trenutnega stanja	12
Graf 17: Meritve temperature in relativne vlažnosti	15
Graf 18: Spreminjanje cene električne energije - energija VT, MT (brez DDV).....	20
Graf 19: Spreminjanje cene električne energije - energija VT, MT (z DDV).....	20
Graf 20: Spreminjanje cene 1 kWh energije (brez DDV)	22
Graf 21: Spreminjanje cene 1 kWh energije (z DDV)	22
Graf 22: Spreminjanje cene vodarine za 1 m ³ vode (brez DDV).....	24
Graf 23: Spreminjanje cene vodarine za 1 m ³ vode (z DDV).....	24
Graf 24: Mesečna poraba električne energije v analiziranem obdobju	26
Graf 25: Primerjava mesečnih rab električne energije med leti.....	26
Graf 26: Mesečna porabljena toplotna energija analiziranega obdobja	28
Graf 27: Primerjava porabe toplotne energije med leti (2016 - 2018)	28
Graf 28: Mesečna poraba sanitarne vode v obdobju 2016 - 2018	29
Graf 29: Primerjava porabe vode med leti (2016 - 2018).....	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz obravnavane stavbe.....	3
Slika 2: Prikaz enotne dediščine.....	3
Slika 3: Ogrevalna kotla.....	31
Slika 4: Klimatske naprave	32
Slika 5: Bojler tople sanitarne vode	32
Slika 6: Ovoj stavbe	34
Slika 7: Lesena vhodna vrata	35
Slika 8: PVC vhodna vrata.....	35
Slika 9: PVC okno.....	35
Slika 10: Stara lesena okna	35
Slika 11: Primeri svetilk v objektu	38

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

URE	- Učinkovita raba energije
VT	- Visoka tarifa
MT	- Mala tarifa
ET	- Enotna tarifa
E	- Energijsko število
RS	- Republika Slovenija
OM	- Odjemno mesto
MM	- Merilno mesto
PURES	- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
MO	- Meritev osvetljenosti
MK	- Meritev mikroklima
EE	- Električna energija
T.S.V.	- Energija za pripravo tople sanitarne vode
T.E.	- Toplotna energija
E.E.	- Električna energija
V	- Sanitarna voda
OP	- Ogrevanje prostorov
OV	- Ogrevanje sanitarne vode
ZP	- Zemeljski plin
TČ	- Toplotna črpalka

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 med seboj direktno ne seštevajo. Ukrepi so razdeljeni v dve kategorije (ukrepi s povračilno dobo do in nad 5 let).** V kolikor želimo predvideti skupno zmanjšanje stroškov in rabe energije, moramo ukrepe obravnavati v smiselnem zaporedju izvedbe in medsebojni odvisnosti. Zaporedje izvajanja predlaganih ukrepov in različne kombinacije izvedbe ukrepov je prikazano v tabelah s scenariji izvedbe sanacije.

0.1.1 Ukrepi z vračilno dobo do 5 let¹

Tabela 1: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Št.	Opis ukrep	Možni letni prihranki						Investicija (brez DDV)	Investicija (z DDV)	Povračilna doba	Diskontirana povračilna doba
		kWh		m ³	€ (brez DDV)			€	€	(let)	(let)
		T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.				
ORGANIZACIJSKI UKREPI (Povračilna doba do 5 let)											
OU	Energetski management	3.330	1.280	17	156	132	12	1.000	1.220	3,3	5
INVESTICIJSKI UKREPI (Povračilna doba do 5 let)											
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

0.1.2 Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 2: Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki						Investicija (brez DDV)	Investicija (z DDV)	Povračilna doba	Diskontirana povračilna doba
		kWh		m ³	€ (brez DDV)			€	€	(let)	(let)
		T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.				
INVESTICIJSKI UKREPI (Povračilna doba nad 5 let)											
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	25.039			1.172			64.437	78.613	3,3	5
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	5.194			243			51.469	62.792	nad 33	nad 33
U 3	Menjava vhodnih vrat	200			9			7.992	9.750	nad 33	nad 33
U 4	Sanacija ravne strehe	33			2			2.200	2.684	nad 33	nad 33
U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	1.998			94			2.068	2.523	nad 20	nad 20
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo		3.760			389		6.994	8.533	22,1	nad 20
U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	3.330	1.280	17	156	132	12	6.150	7.503	18,0	nad 20
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	16.711	+25.569		930	+755		19.300	23.546	20,5	nad 20
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico	/	/	/	/	/	/	482.630	588.809	/	/

² Pozitivni predznak (+) pomeni povečanje porabe ali stroška zaradi izvedbe ukrepa.

0.1.3 Scenariji izvedbe sanacije – Akcijski načrt

V spodnjih tabelah so prikazani različni scenariji izvedbe ukrepov za stavbo, skupni prihranki energije, prihranki stroškov, investicije, povračilne dobe...

Tabela 3: Prikaz posameznih scenarijev sanacije

SCENARIJ 1 - Povzetek za ukrepe z vračilno dobo do 5 let (izračunano po padajoči osnovi)			% prihranka	
UPOŠTEVANI UKREPI	OU	Energetski management		
	letni prihranek električne energije	1.279,62	kWh	5%
letni prihranek toplotne energije (OP)	3.329,64	kWh	5%	
letni prihranek toplotne energije (TSV)	0,00	kWh	0%	
letni prihranek vode	17,31	m ³	5%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1.292,94	kg	5%	
skupno zmanjšanje stroškov na leto (brez DDV)	299,92	€	% od letnega stroška za energijo	4%
skupno zmanjšanje stroškov na leto (z DDV)	364,44	€		
skupni znesek potrebnih investicij (brez DDV)	1.000,00	€	Izbrano DA/NE NE	
vrednost DDV	220,00	€		
skupni znesek potrebnih investicij (z DDV)	1.220,00	€		
Enostavna povračilna doba	3,33	let		
Diskontirana vračilna doba	5,00	let		

SCENARIJ 2 – Povzetek za predlagani nabor ukrepov (izračunano po padajoči osnovi)				
UPOŠTEVANI UKREPI	OU	Energetski management		% prihranka
	U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe		
	U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo		
	U 3	Menjava vhodnih vrat		
	U 4	Sanacija ravne strehe		
	U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa		
	U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo		
	U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov		
	U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov		
	U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico		
letni prihranek električne energije	748,75	kWh	3%	
letni prihranek toplotne energije (OP)	49.881,51	kWh	75%	
letni prihranek toplotne energije (TSV)	0,00	kWh	0%	
letni prihranek vode	34,63	m ³	10%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	10.343,19	kg	40%	
skupno zmanjšanje stroškov na leto (brez DDV)	2.435,74	€	% od letnega stroška za energijo 34%	
skupno zmanjšanje stroškov na leto (z DDV)	2.968,69	€		
skupni znesek potrebnih investicij (brez DDV)	644.240,43	€	Izbrano DA/NE DA	
vrednost DDV	141.732,89	€		
skupni znesek potrebnih investicij (z DDV)	785.973,32	€		
Enostavna povračilna doba	Nad 33	let		
Diskontirana vračilna doba	Nad 33	let		

0.1.4 Primerjava porabe pred ter po izvedenih ukrepih – Izbrani scenarij

V spodnji tabeli so prikazane vrednosti posameznih predvidenih porab energentov pred ter po izvedbi predvidenih ukrepov iz posameznega scenarija.

Tabela 4: Primerjava porabe pred ter po sanaciji

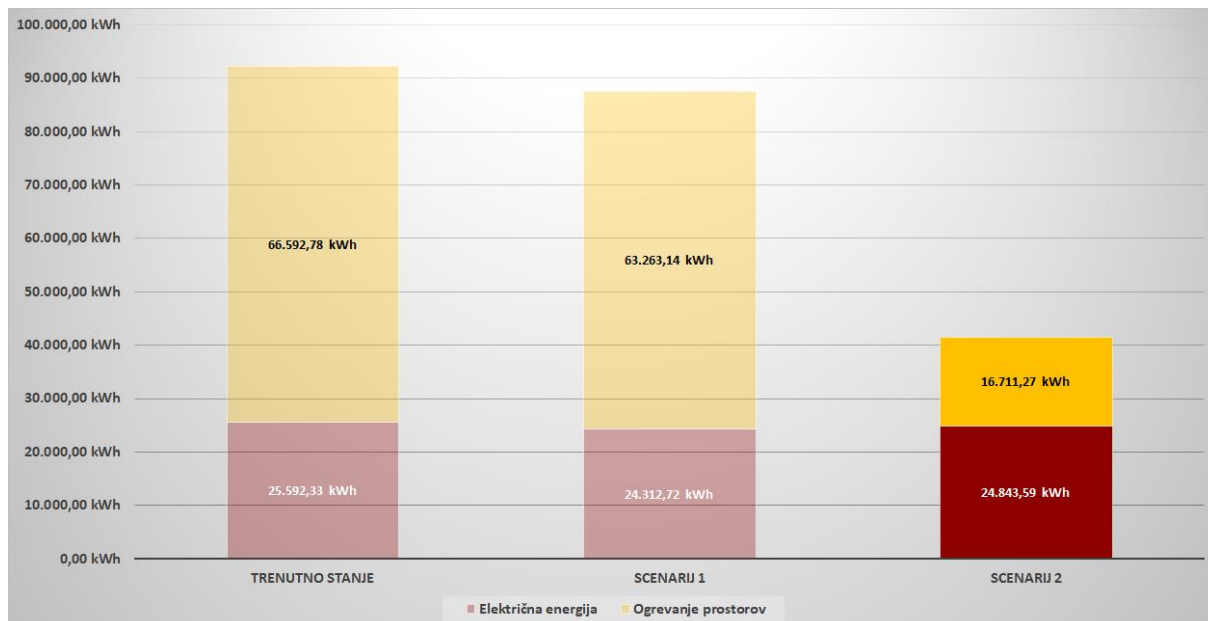
TRENUTNO STANJE		Električna energija	Toplotna energija Ogrevanje prostorov	Sanitarna voda
BREZ SANACIJE				
TRENUTNO STANJE	Predvidena poraba 2019 ³	25.592,33 kWh	66.592,78 kWh	346,29 m ³
	Končna energija	92.185,11 kWh		
	Primarna energija	137.232,89 kWh		
	Predvideni stroški 2019 (brez DDV)	3.470,56 €	3.413,03 €	298,70 €
	Predvideni stroški 2019 (z DDV)	4.234,00 €	4.163,90 €	327,27 €
	Delež OVE	0,00 %		
	CO ₂	25.858,80 kg		

³ Predvidena poraba 2019 je izračunana na podlagi povprečnega temperaturnega primanjkljaja v zadnjih treh letih, ter primanjkljaja v zadnjem analiziranem letu (2018). Predvidena poraba se uporabi za izračun predvidenih stroškov v letu 2019, glede na katere določamo vpliv posameznega ukrepa na predvideno rabo energije v stavbi.

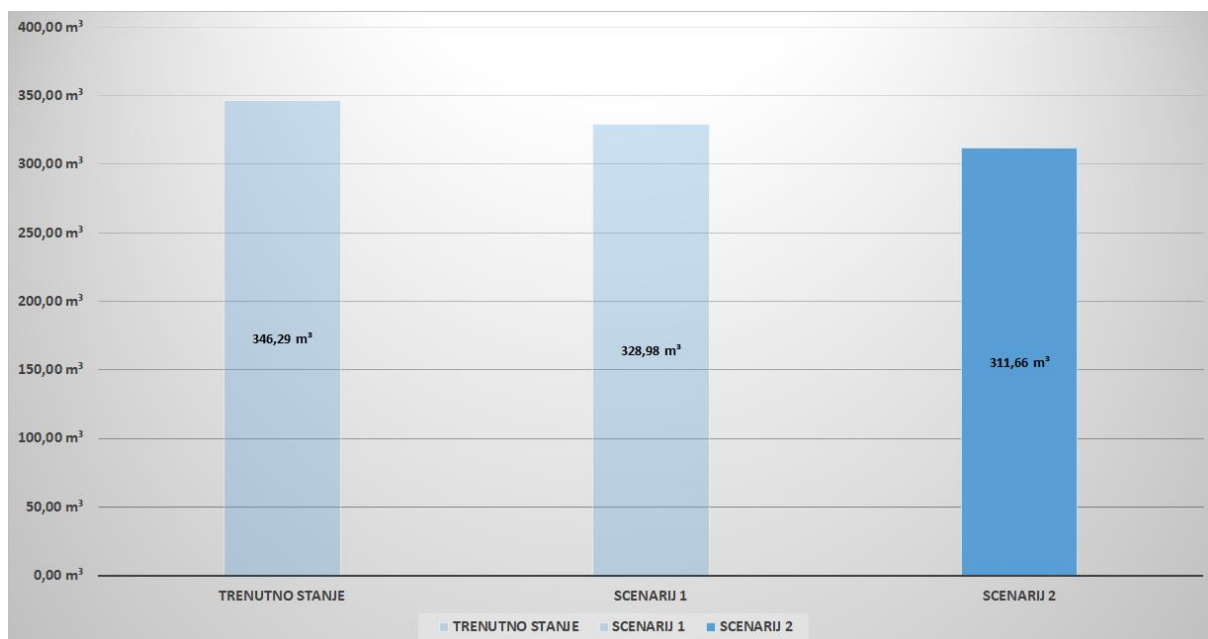
SCENARIJ 1 - Ukrepi z vračilno dobo do 5 let		Električna energija	Toplotna energija Ogrevanje prostorov	Sanitarna voda
OU				
SCENARIJ 1	Predvidena poraba	24.312,72 kWh	63.263,14 kWh	328,98 m ³
	Končna energija	87.575,86 kWh		
	Primarna energija	130.371,25 kWh		
	Predvideni stroški (brez DDV)	3.338,16 €	3.257,17 €	287,04 €
	Predvideni stroški (z DDV)	4.072,55 €	3.973,75 €	314,51 €
	Prihranki energije	1.279,62 kWh	3.329,64 kWh	17,31 m ³
	Prihranek končne energije	4.609,26 kWh		
	Prihranek primarne energije	6.861,64 kWh		
	Prihranki stroškov (brez DDV)	132,40 €	155,86 €	11,66 €
	Prihranki stroškov (z DDV)	161,45 €	190,15 €	12,76 €
	Delež OVE	0,00 %		
	Povečanje proizvodnje energije iz OVE po prenovi:	0,00 kWh		
	CO ₂	24.565,86 kg		

SCENARIJ 2 - Povzetek za predlagani nabor ukrepov		Električna energija	Toplotna energija Ogrevanje prostorov	Sanitarna voda
OU, U 1, U 2, U 3, U 4, U 5, U 6, U 7, U 8, U 9				
SCENARIJ 2	Predvidena poraba	24.843,59 kWh	16.711,27 kWh	311,66 m ³
	Končna energija	41.554,86 kWh		
	Primarna energija	80.491,37 kWh		
	Predvideni stroški (brez DDV)	3.393,08 €	1.078,08 €	275,39 €
	Predvideni stroški (z DDV)	4.139,56 €	1.315,26 €	301,75 €
	Prihranki energije	748,75 kWh	49.881,51 kWh	34,63 m ³
	Prihranek končne energije	50.630,25 kWh		
	Prihranek primarne energije	56.741,52 kWh		
	Prihranki stroškov (brez DDV)	77,47 €	2.334,95 €	23,31 €
	Prihranki stroškov (z DDV)	94,44 €	2.848,64 €	25,53 €
	Delež OVE	40,21%		
	Povečanje proizvodnje energije iz OVE po prenovi:	16.711,00 kWh		
	CO ₂	15.515,61 kg		

V spodnjih grafih so prikazane porabe posameznega energenta po sanaciji po obsegu predlaganem v posameznem scenariju



Graf 1: Primerjava rabe energije pred ter po ukrepih

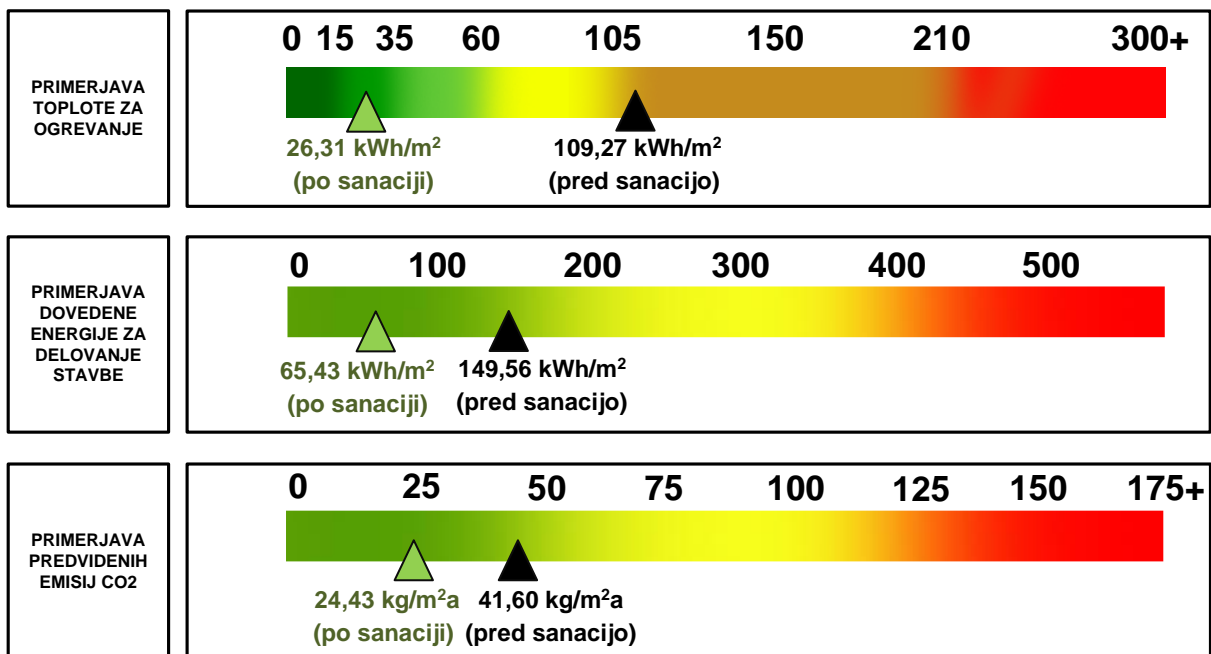


Graf 2: Primerjava porabe vode pred ter po ukrepih

0.2 Energetski kazalniki po sanaciji

V spodnjem grafu je prikazana primerjava energetskih kazalnikov pred in po izvedbi sanacije glede na izbrane ukrepe v tabelah povzetka. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe (porabe toplotne in električne energije), zelena puščica pa prikazuje stanje po izvedenih izbranih ukrepih.

OPOMBA: V kazalnikih za trenutno stanje stavbe je upoštevana predvidena raba energije z upoštevanim temperaturnim primanjkljajem.



Graf 3: Energetski kazalniki pred ter po sanaciji

OPOMBA: Energijsko število (toplota za ogrevanje) predstavlja razmerje toplote za ogrevanje prostorov in pripravo tople vode na enoto uporabne površine v obdobju enega leta (kWh/m²a).

V spodnji tabeli so prikazani kazalniki GF za trenutno stanje stavbe. Pri izdelavi GF je bilo upoštevano stanje stavbe po sanaciji, v območjih ki jih predpisuje pravilnik PURES.

Tabela 5: Kazalniki porabe stavbe – Trenutno stanje

Kazalniki porabe energije – Trenutno stanje							
	Izračunan		Največji dovoljen				
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	$H'_T =$	0,318	W/m ² K	$H'_{Tmax} =$	0,380 W	W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>
Letna raba primarne energije	$Q_p =$	94.013,536	kWh				
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} =$	33.172,360	kWh	$Q_{NHmax} =$	33.400,358	kWh	<input checked="" type="checkbox"/>
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} =$	14.242,405	kWh				
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine	$Q_{NH}/A_u =$	52,232	kWh/m ² a				
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/V_e =$	13,928	kWh/m ³ a	$(Q_{NH}/V_e)_{max} =$	14,024	kWh/m ³ a	<input checked="" type="checkbox"/>
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe	$Q_p/V_e =$	39,473	kWh/m ³ a				

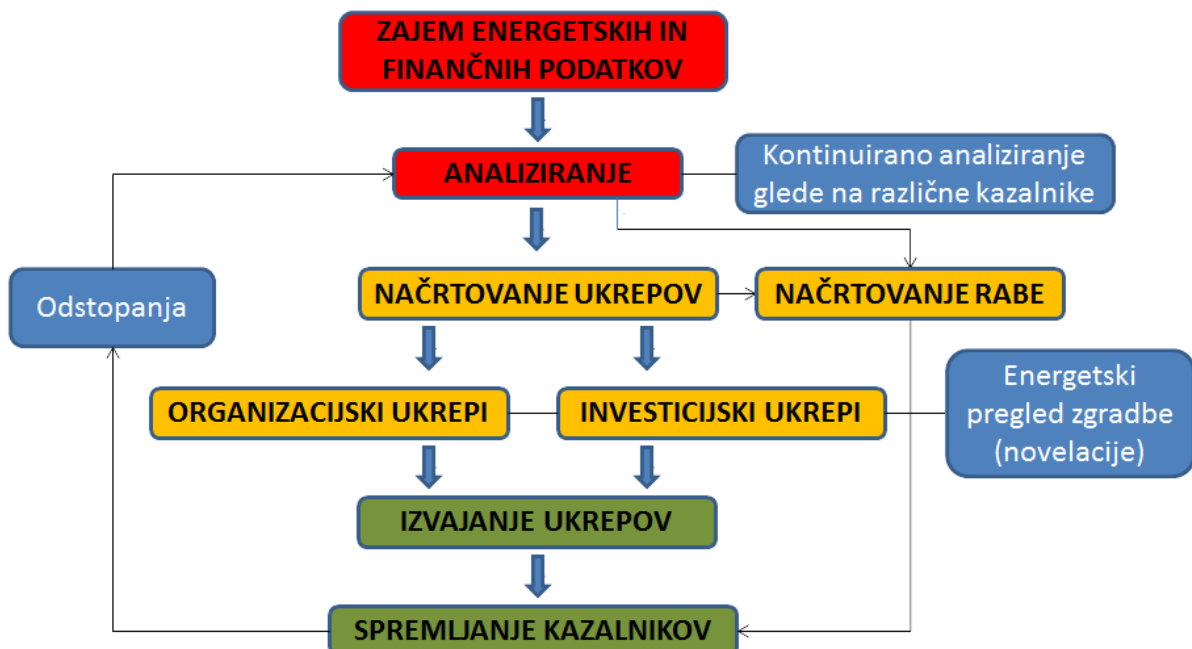
OPOMBA 1: Iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisane ravni učinkovite rabe energije

0.3 Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja

Izvajanje ukrepov opredeljenih na podlagi energetskega pregleda je odvisno v veliki meri od vodstva ustanove/organizacije. Za izvedbo ukrepov je potrebna strokovno usposobljena oseba (energetski manager). V kolikor ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, se lahko najame ustreznega zunanje izvajalca, ki bo zadolžen za doseganje energetske učinkovitosti stavbe. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega vodenja je sodelovanje odgovornih oseb v ustanovi/organizaciji z energetskim managerjem.

0.3.1 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 energetskim 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

Stavbe morajo za izvajanje ukrepov, za katere nimajo ustreznega kadra, poiskati kompetentne osebe oz. organizacije, ki bodo pomagale pri izvajanju le-teh.

0.3.2 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.

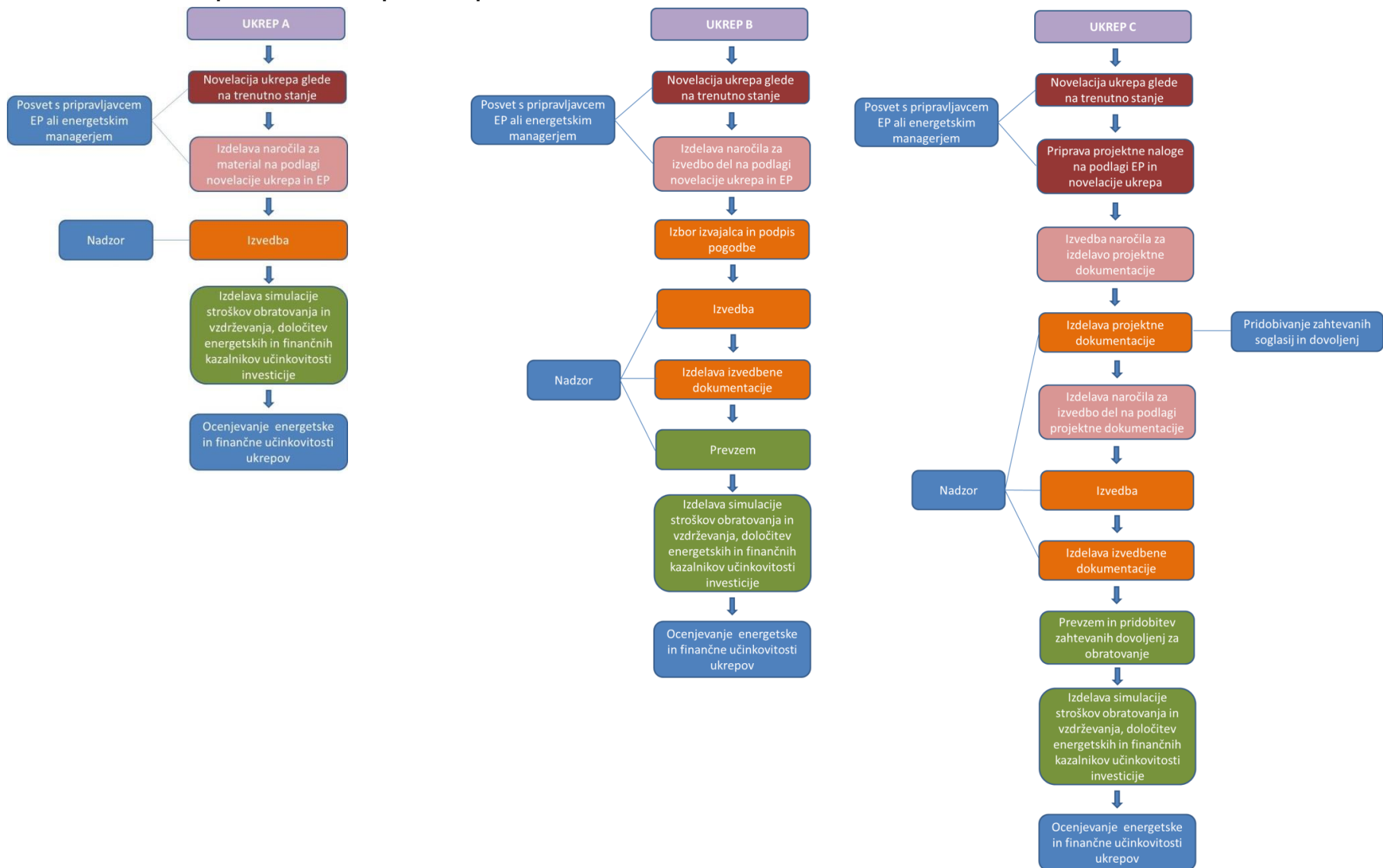
- **Ukrep A:** v skupino A spadajo ukrepi, ki se nanašajo na enostavnejša dela, in jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskega ventila, žarnic, kotlička za splakovanje...).
- **Ukrep B:** v skupino B spadajo ukrepi, za katere ni potrebno 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



0.3.3 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 Sklad⁴) 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.

OPOMBA: V času izdelave Razširjenega energetskega pregleda je bil veljaven »Javni razpis za sofinanciranje energetske prenove stavb v lasti in rabi občin v letih 2019, 2020, in 2021«. Predmet sofinanciranja so operacije celovite energetske prenove stavb v (so)lasti in rabi občin.

⁴ **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>«.

0.4 Delitev stroškov na upravičene in neupravičene

V spodnji tabeli so prikazane delitve stroškov na upravičene in neupravičene glede na posamezni ukrep iz razširjenega energetskega pregleda stavbe:

Tabela 6: Delitev stroškov na upravičene in neupravičene

Št. Ukrepa	Ukrep	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški		Investicija z DDV
		UKREP	UKREP	DDV	
OU	Energetski management	1.000,00 €	- €	220,00 €	1.220,00 €
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	64.437,00 €	- €	14.176,14 €	78.613,14 €
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	51.469,00 €	- €	11.323,18 €	62.792,18 €
U 3	Menjava vhodnih vrat	7.992,00 €	- €	1.758,24 €	9.750,24 €
U 4	Sanacija ravne strehe	2.200,00 €	- €	484,00 €	2.684,00 €
U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	2.068,00 €	- €	454,96 €	2.522,96 €
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo	6.994,00 €	- €	1.538,68 €	8.532,68 €
U 7	Vgradnja sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	6.150,00 €	- €	1.353,00 €	7.503,00 €
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	19.300,00 €	- €	4.246,00 €	23.546,00 €
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico, nepredvidena dela ipd.	35.492,00 €	447.138,43 €	106.178,69 €	588.809,12 €
SKUPAJ		197.102 €	447.138 €	141.733 €	785.973 €

I SPLOŠNI DEL

1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Stavbe in njeni uporabniki so odgovorni za skoraj 40% proizvedenih vseh emisij CO₂ 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 CO₂. 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 energetske 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 dokumentoma Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16) in »Metodologija izvedbe energetskega pregleda« (Ministrstvo za okolje in prostor, april 2007). Vsi podatki so bili zbrani s preučevanjem tehnične dokumentacije in pregledom dejanskega stanja stavbe na terenu.

2 UVOD

2.1 Opis dejavnosti v stavbi

Stavba se nahaja v južnem delu mesta Miklavž na Dravskem polju, na naslovu Nad izviri 6. V stavbi se opravljajo predvsem pisarniška dela za potrebe Občine.

Osnovni podatki:

Naziv stavbe	Občinska stavba Miklavž na Dravskem polju
Naslov	Nad izviri 6
Kraj	Miklavž na Dravskem polju
Poštna številka	2204
Katastrska občina	693 MIKLAVŽ NA DRAVSKEM POLJU
Država	Slovenija
Neto tlorisna površina stavbe	635,10 m²
Uporabna površina stavbe	635,10 m²
Kondicionirana površina stavbe	635,10 m²
Kondicionirana prostornina stavbe	1.905,30 m³
Faktor oblike:	0,782 m⁻¹
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje) ⁵	2.799,10 K dan
Temperaturni presežek (za hlajenje)	371,10 K ur
Povprečna letna temp. zunanjega zraka ⁶	9,9 °C
Številka stavbe	1874, 1857
ID stavbe	693 – 1874, 693 - 1857
Etažnost	Klet, pritličje, mansarda
Klasifikacija stavbe	1220101
Št. Energetske izkaznice	2014-24-61-67
Koordinati stavbe	GKY = 151126, GKX = 554408
Parcelna številka	1675/1
Leto izgradnje	1932
Obravnavana stavba	

⁵ Temp. primanjkljaj in presežek sta povzeta iz : http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/cooling-heating-degree-days_311-podnebna.txt za leto 2018

⁶ Podatek je povzeti iz programa URSA - Gradbena fizika

2.2 Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo glavnih prostorov

Stavba je sestavljena iz treh etaž (klet, pritličje ter mansarda), z dodatnim mansardnim nivojem, ki se uporablja kot stanovanjski del. Stavba je namenjena upravljanju oziroma vodenju Občine Miklavž na Dravskem polju. Kotlovnica se nahaja v kletnih prostorih, v mansardi pa je v sklopu kuhinje toplotna podpostaja za mansardni del stavbe. V mansardi je večja sejna soba, v preostalih delih pa predvsem pisarniški prostori ter prostori namenjeni arhivom, ter ostalim spremljajočim prostorom kot so sanitarije, stopnišče in hodniki. Prikaz lokacije obravnavane stavbe je prikazan na spodnji sliki.



Slika 1: Prikaz obravnavane stavbe

Pogosto se v praksi pokaže, da so nekatere stavbe spomeniško zaščitene, kar v veliki meri podraži oziroma okrni željene izvedbe ukrepov na posamezni stavbi. **Obravnavana stavba spomeniško ni zaščitena (prikaz na spodnji sliki).**



Slika 2: Prikaz enotne dediščine

2.3 Klimatski podatki za lokacijo stavbe

V spodnji tabeli so prikazani osnovni mikroklimatski podatki za lokacijo na kateri se stavba nahaja. Podatki so povzeti iz programa URSA - Gradbena fizika

Tabela 7: Osnovni klimatski podatki

Začetek kurilne sezone (dan)	265
Konec kurilne sezone (dan)	140
Temperaturni primanjkljaj (K – dan)	3.300
Projektna temperatura (°C)	-16
Povprečna letna temperatura (°C)	9,9
Letna energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)	1.142

Opisi oziroma razlage posameznega podatka so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 8: Opisi Klimatskih podatkov (Vir: ARSO)

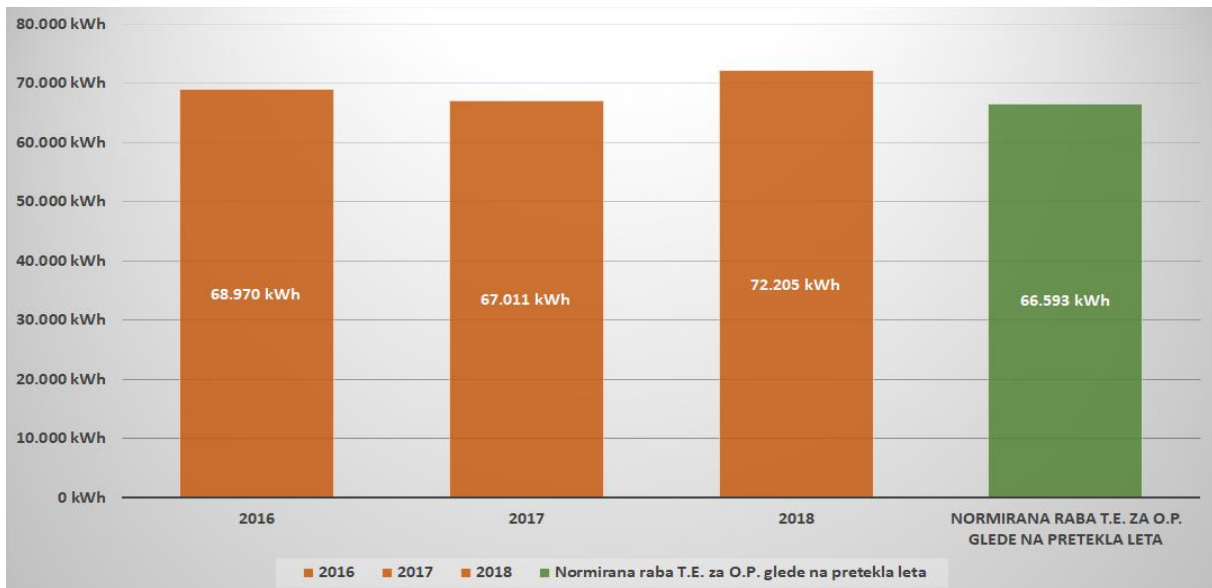
TRAJANJE KURILNE SEZONE	Podatek o trajanju kurilne sezone je zaradi bolj natančnega izračuna razdeljeno na podatka o začetku in koncu kurilne sezone. Na ta način namreč poleg dolžine kurilne sezone za vsako celico lahko določimo tudi začetek in konec sezone v določeni celici in tako umestimo kurilno sezono v letni cikel temperature. Vrednost celice prikazuje zaporedni dan v letu, zaokrožen na 5 dni natančno. Začetek kurilne sezone se začne takrat, ko je zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič v sezoni tri dni zapored nižja ali enaka 12 °C. Naslednji dan, to je četrti, je prvi dan kurilne sezone. Kurilna sezona se konča, ko je zunanja temperatura zraka ob 21. uri zadnjič v sezoni tri dni zapored večja od 12 °C. Tretji dan je konec kurilne sezone, naslednji dan, to je četrti, je že izven kurilne sezone. Trajanje kurilne sezone je število vseh dni med začetkom in koncem kurilne sezone. S to metodo je simulirano ravnanje toplam in večjih kurišč.
TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ	Temperaturni primanjkljaj je definiran kot vsota vseh razlik med notranjo temperaturo (20 °C) in povprečno dnevno zunanjo temperaturo zraka v kurilni sezoni. Vrednosti celic so izražene v Kdan in sicer so zaokrožene na 200 Kdni natančno, kar je tudi natančnost izračuna prostorske porazdelitve temperaturnega primanjkljaja.
PROJEKтна TEMPERATURA	Projektna temperatura je definirana kot dolgoletno povprečje najnižje letne vrednosti tridnevnega povprečja minimalne dnevne temperature. Prostorska spremenljivost projektne minimalne temperature je zelo velika in močno odvisna od mikrolokacije. Znotraj območja 1 km ² lahko pričakujemo večja odstopanja od povprečne vrednosti celice, predvsem v izrazitih konkavnih reliefnih oblikah, kamor se lokalno steka hladen zrak. Pri prostorski interpolaciji so bile upoštewane vse konkavne oblike terena s karakteristično dimenzijo večjo od 500 m. Zaradi natančnosti izračuna so vrednosti zaokrožene na 3 °C.
POVPREČNA MESEČNA IN LETNA TEMPERATURA ZRAKA	Vrednost predstavlja povprečne temperaturne razmere v celici velikosti 1 km ² in je zaokrožena na stopinjo natančno. Vrednosti posamezne celice lahko odstopajo za ± 0,5 °C. Znotraj celice pa zaradi vpliva mikrolokacije lahko posamezne vrednosti odstopajo od povprečja celice tudi za več kot 1 °C. Povprečna letna temperatura je izračunana na podlagi mesečnih temperatur v ločljivosti 100 m in je naknadno povprečna v ločljivost 1 km. V tem primeru smo naredili najmanjšo napako in se izognili povečanju napake zaradi povprečevanja in zaokroževanja vrednosti posameznih mesecev. To je tudi razlog, da se letno povprečje ne ujema s povprečno vrednostjo vseh zaokroženih vrednosti za posamezne mesece.
ENERGIJA SONČNEGA OBSEVANJA	Energija sončnega obsevanja je močno odvisna od mikrolokacije, najbolj od nagiba in orientacije površine, ki sprejema sončno obsevanje. Ker je spremenljivost zaradi orientacije in naklona veliko večja kot prostorska spremenljivost povprečnih mesečnih in letnih vrednosti energije sončnega obsevanja na ravno površino, smo za energijo sončnega obsevanja pripravili preglednice, kjer je podana energija sončnega obsevanja v odvisnosti od nagiba in orientacije ploskve. Prostorsko spremenljivost sončnega obsevanja smo zajeli z razdelitvijo Slovenije v karakteristične cone. Tako smo dobili 14 con s karakteristično letno vrednostjo sončnega obsevanja (v kWh/m ²). V vsaki karakteristični coni so na podlagi meritev za različno nagnjene in orientirane ploskve izračunane dnevne vsote energije sončnega obsevanja (Wh/m ²), povprečene po mesecu. Vsaka celica z ločljivostjo 1 km ima vrednost karakteristične letne energije sončnega obsevanja (zadnja vrednost v prvi tabeli) in s to vrednostjo lahko enolično določimo tabelo s povprečnimi mesečnimi podatki za različno orientirane in nagnjene ploskve (druga tabela).

Temperature se med posameznimi leti spreminjajo, kar pomeni da se spreminjajo tudi potrebe po toplotni energiji za ogrevanje stavbe. Za natančnejšo določitev potrebne toplotne energije za ogrevanje stavbe, se uporabi temperaturni primanjkljaj. Upoštevati je potrebno, da se med posameznimi leti spreminjajo tudi karakteristike stavbe (trajanje ogrevanja, določene prostore se več ne ogreva, kotli oziroma izmenjevalci izgubljajo izkoristke...) V spodnji tabeli in grafu je prikazana predvidena poraba energenta v letu 2019, ob upoštevanju povprečnega temperaturnega primanjkljaja v preteklem obdobju.

Tabela 9: Predvidena poraba energenta v odvisnosti od temperaturnega primanjkljaja

Leto	Dejanska poraba toplotne energije za ogrevanje prostorov [kWh]	Temp. primanjkljaj ⁷ [Kdni/leto]	Temp. presežek [Kdni/leto]
2016	68.970 kWh	2.959 Kdni/leto	311 Kdni/leto
2017	67.011 kWh	2.993 Kdni/leto	382 Kdni/leto
2018	72.205 kWh	2.799 Kdni/leto	371 Kdni/leto
Predvidena poraba toplote za ogrevanje prostorov 2019⁸	66.593 kWh		

V spodnjem grafu so prikazane predvidene porabe energentov glede na temperaturni primanjkljaj.



Graf 6: Predvidene porabe energentov glede na temperaturni primanjkljaj

⁷ Povzeto iz najbližje delujoče uradne meteo postaje:

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/cooling-heating-degree-days_311-podnebna.txt

⁸ Predvidena poraba 2019 je izračunana na podlagi povprečnega temperaturnega primanjkljaja v zadnjih treh letih, ter primanjkljaja v zadnjem analiziranem letu (2018). Predvidena poraba se uporabi za izračun predvidenih stroškov v letu 2019, glede na katere določamo vpliv posameznega ukrepa na predvideno rabo energije v stavbi.

2.4 Skupna raba energije in stroški

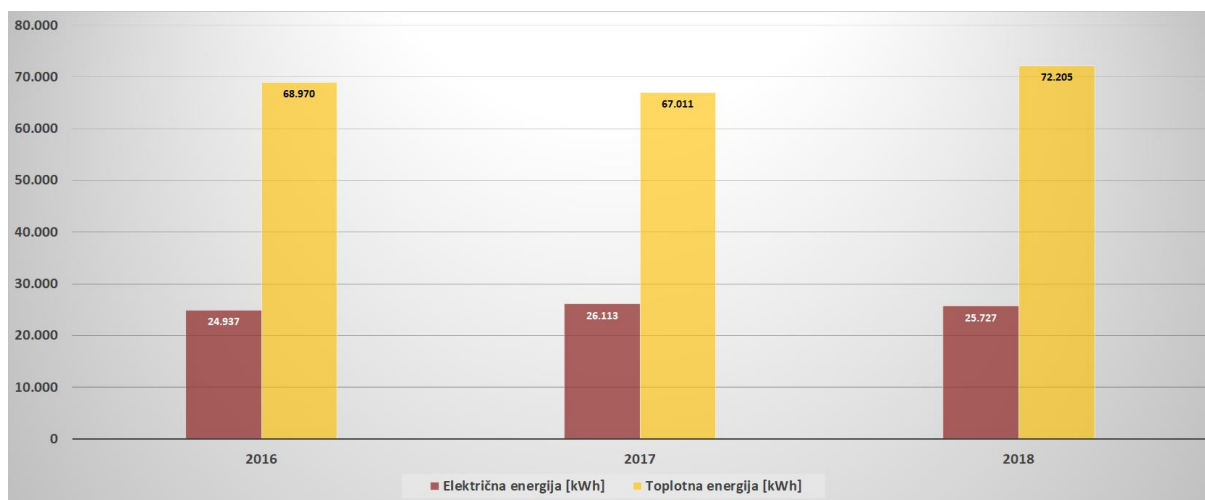
2.4.1 Raba energentov in sanitarne vode v obdobju enega leta

V spodnji tabeli so prikazane skupne vrednosti porabljene električne in toplotne energije za stavbo v obdobju 2016 - 2018. V grafu ni prikazana poraba vode, saj se le-ta meri v m³ in je ni možno primerjati z ostalima energentoma.

Tabela 10: Letna porabljena električna in toplotna energija ter voda

Leto	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Sanitarna voda [m ³]	Skupaj
2016	24.937	68.970	282	93.907 kWh / 282 m ³
2017	26.113	67.011	368	93.124 kWh / 368 m ³
2018	25.727	72.205	389	97.932 kWh / 389 m ³
Povprečje	25.592	69.395	346	94.988 kWh / 346 m ³

Opaziti je mogoče precejšnje odstopanje porabe toplotne energije v stavbi med posameznimi leti. Poraba električne energije je razmeroma konstantna.



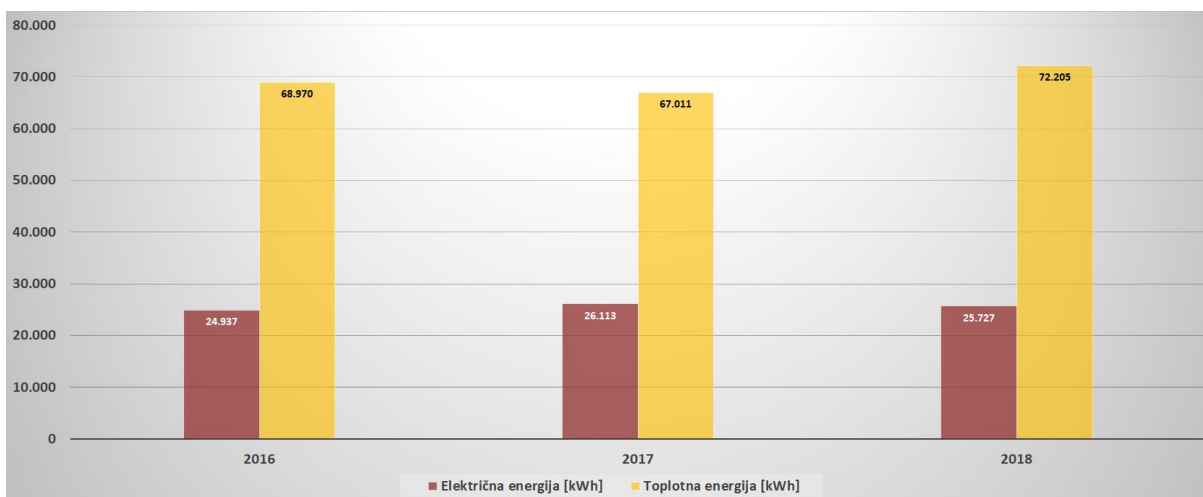
Graf 7: Skupna letna porabljena električna in toplotna energija v obdobju 2016 - 2018

2.4.2 Stroški energentov in sanitarne vode v obdobju enega leta

V spodnjih tabelah in grafih so prikazani stroški električne in toplotne energije, ter sanitarne vode celotne stavbe, za obdobje 2016 - 2018 (brez DDV, z DDV).

Tabela 11: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode brez DDV

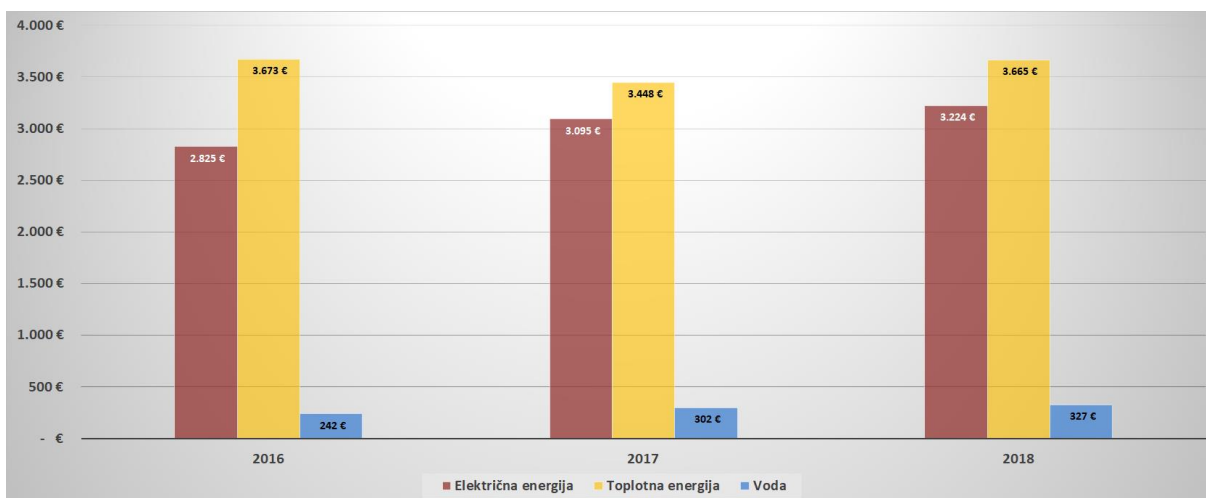
Leto	Električna energija [€]	Toplotna energija [€]	Sanitarna voda [€]	Skupaj
2016	2.825	3.673	242	6.741 €
2017	3.095	3.448	302	6.845 €
2018	3.224	3.665	327	7.216 €
Povprečje	3.048	3.595	290	6.934 €



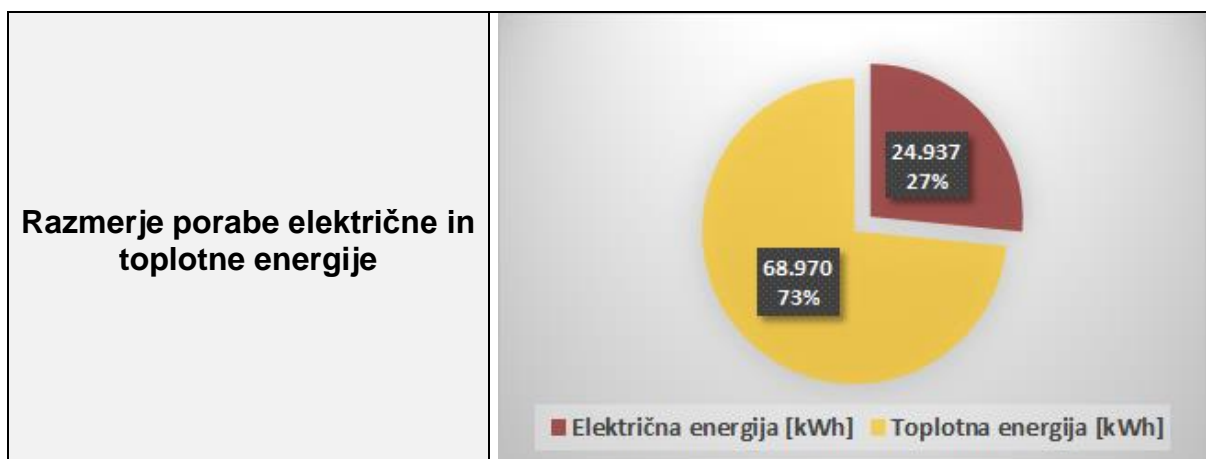
Graf 8: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode brez DDV

Tabela 12: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode z DDV

Leto	Električna energija [€]	Toplotna energija [€]	Sanitarna voda [€]	Skupaj
2016	3.447	4.481	265	8.193 €
2017	3.776	4.206	331	8.313 €
2018	3.933	4.471	358	8.762 €
Povprečje	3.719	4.386	318	8.423 €

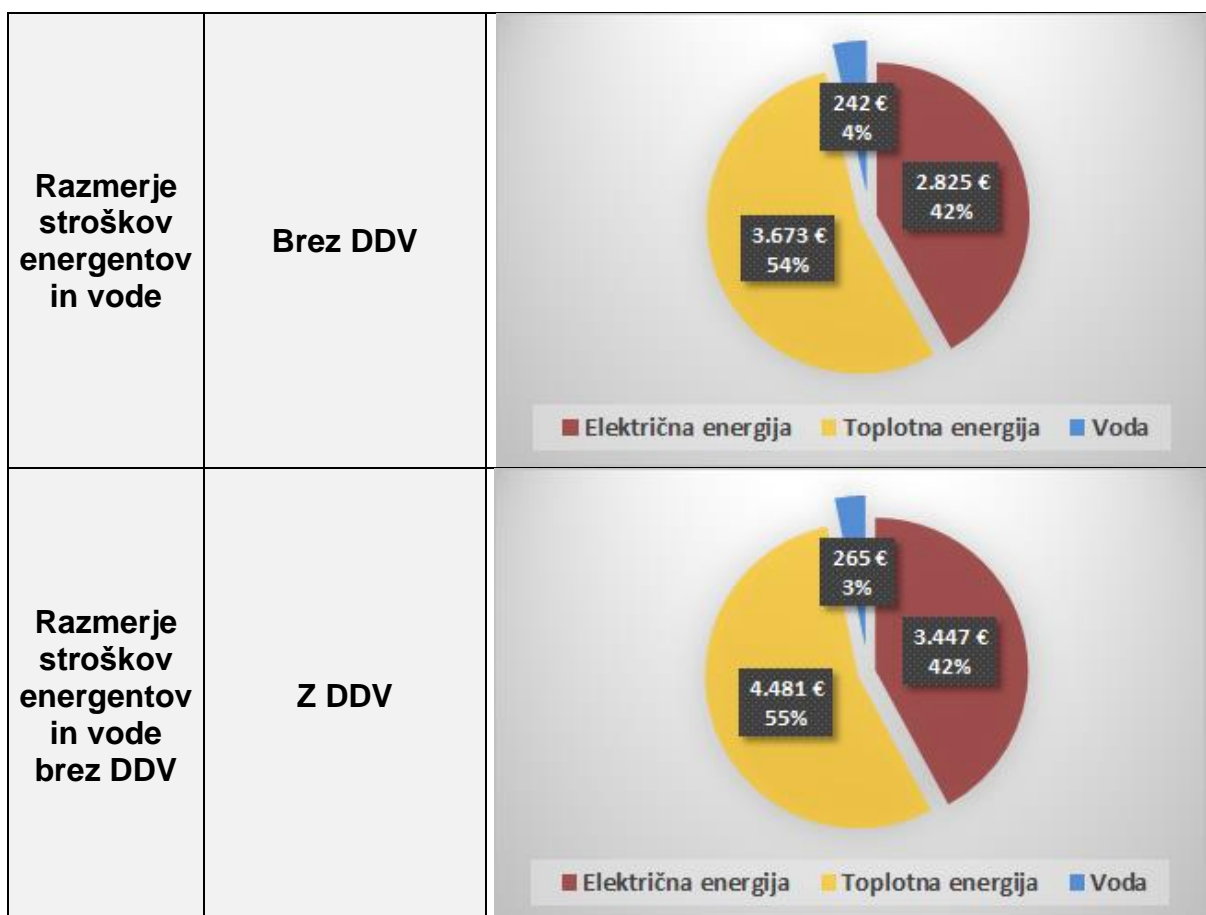
**Graf 9: Letni stroški porabe električne in toplotne energije, ter sanitarne vode z DDV**

2.4.3 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2016



Graf 10: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta

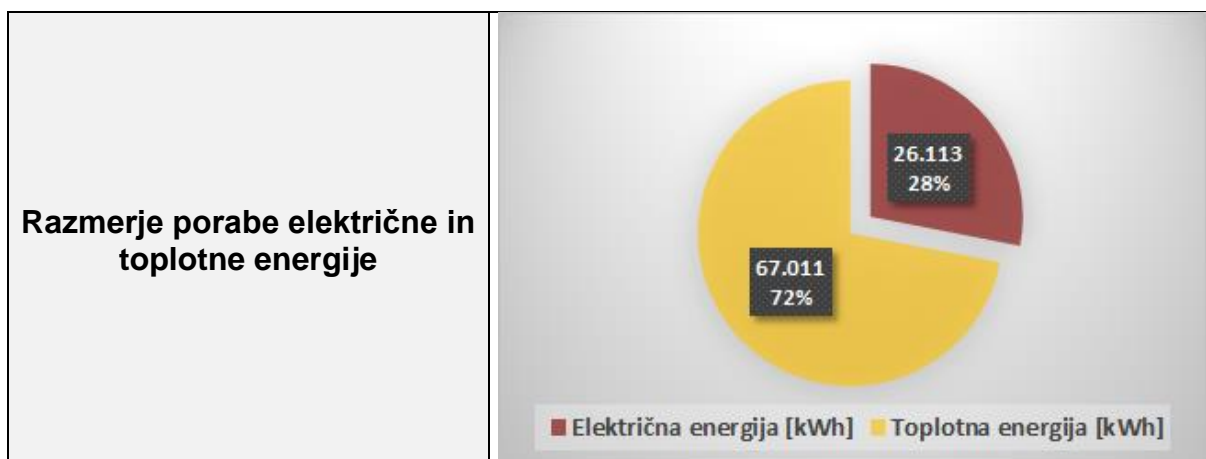
Vidimo lahko, da je v letu 2016, 73% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna energija skupaj zavzame 27% celotne porabljene energije v stavbi.



Graf 11: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

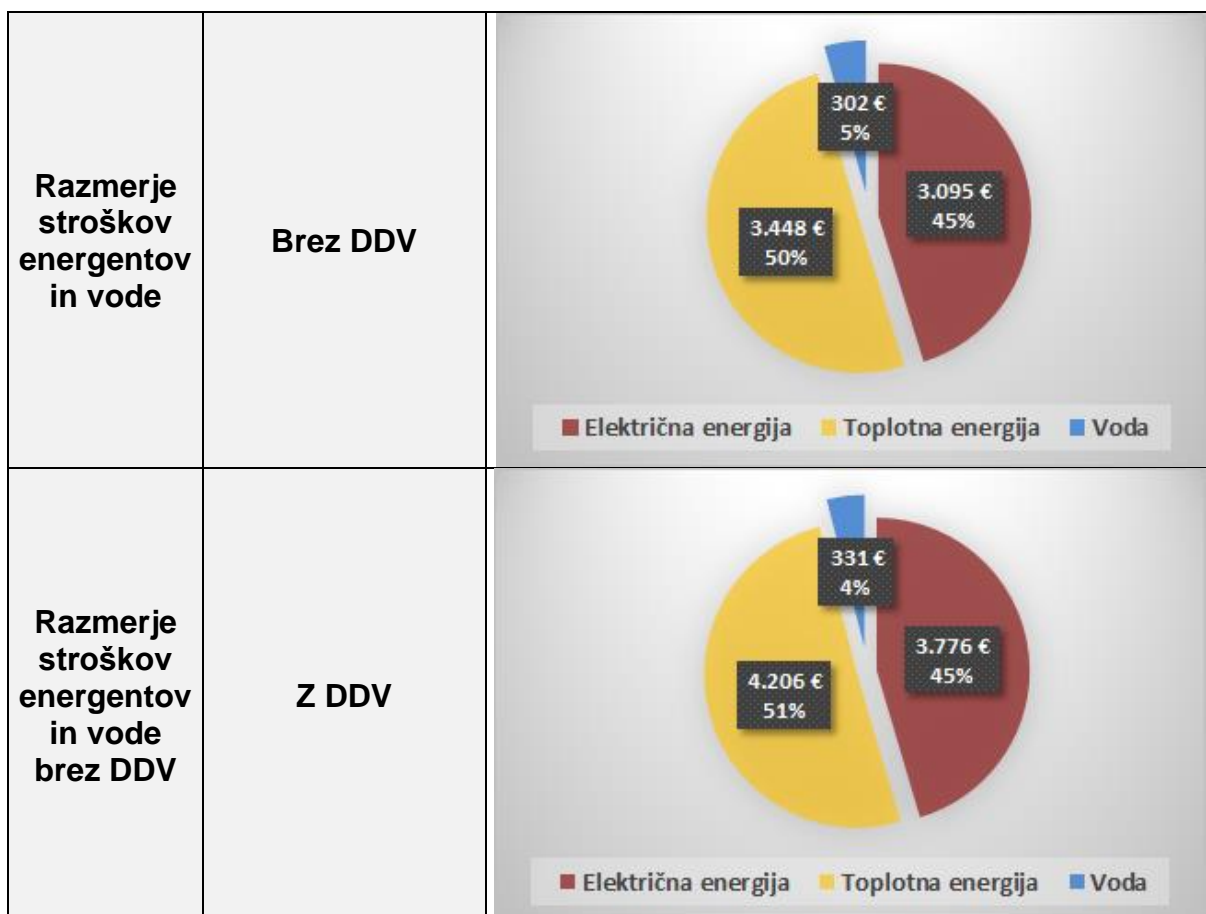
Stroškovno je največji delež v letu 2016 na strani toplotne energije in sicer znaša cca. 54% celotnih stroškov.

2.4.4 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2017



Graf 12: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta

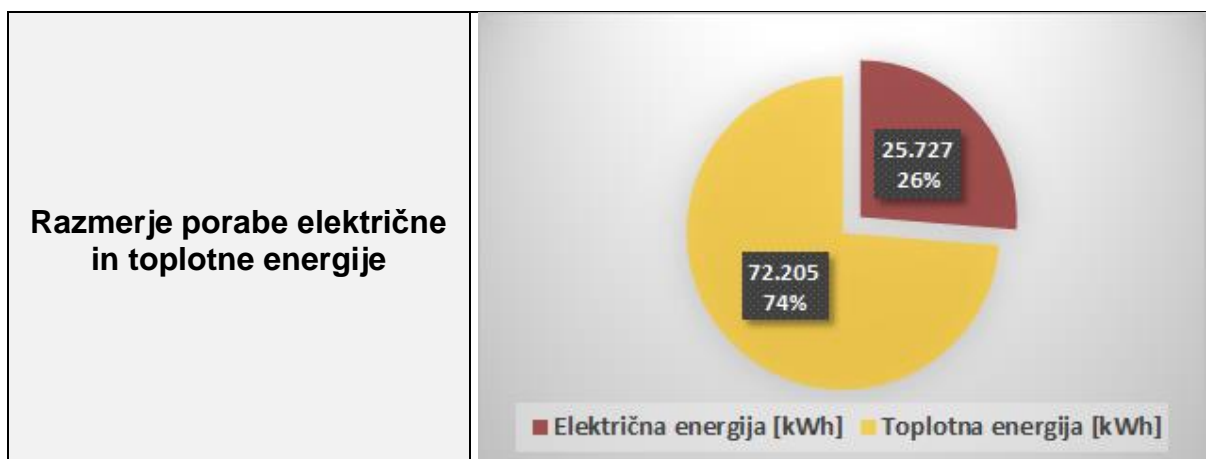
Vidimo lahko, da je v letu 2017, 72% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna energija skupaj zavzame 28% celotne porabljene energije v stavbi.



Graf 13: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

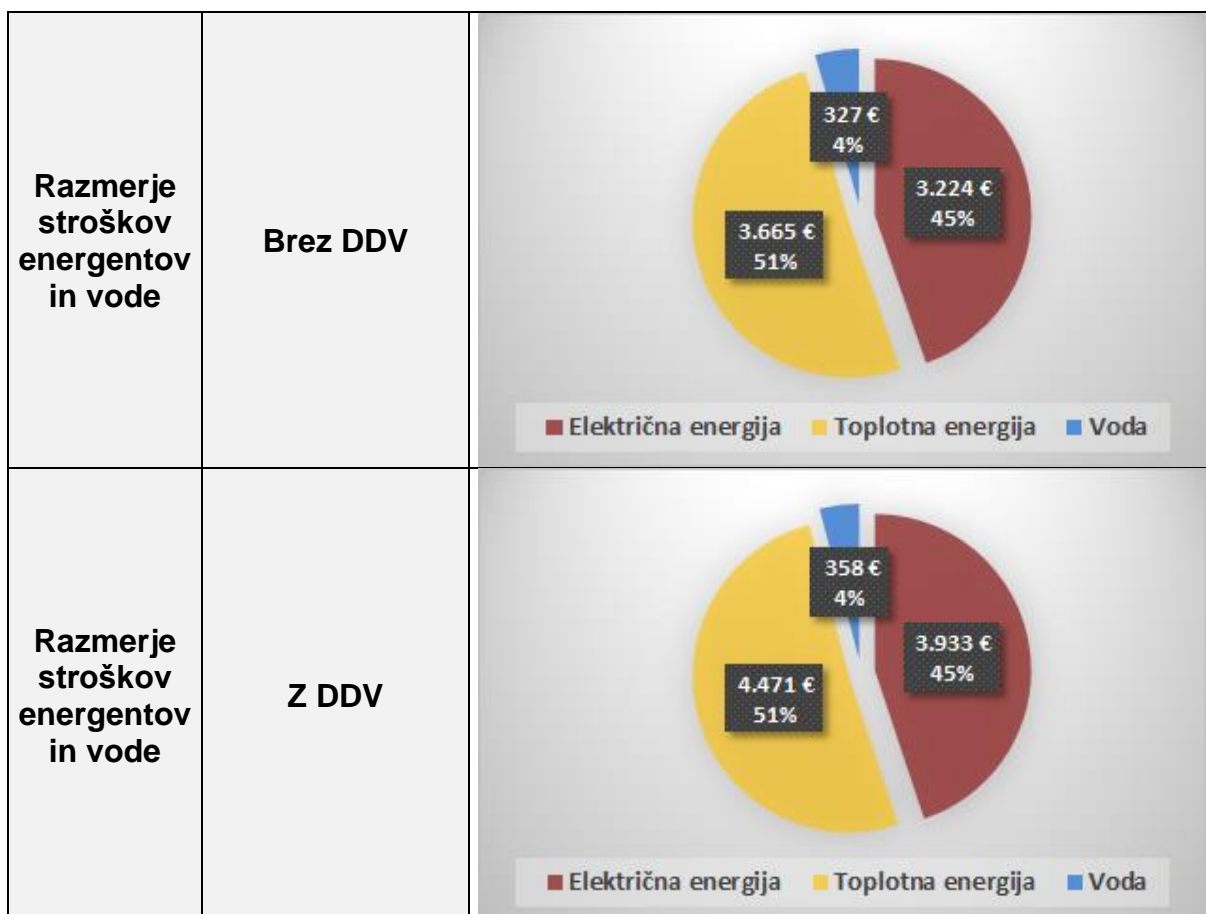
Stroškovno je največji delež v letu 2017 na strani toplotne energije in sicer znaša cca. 50% celotnih stroškov.

2.4.5 Razmerje rabe energentov in stroškov v letu 2018



Graf 14: Razmerje porabe električne in toplotne energije v obdobju enega leta

Vidimo lahko, da je v letu 2018, 74% od celotne porabljene energije toplotna energija. Električna energija skupaj zavzame 26% celotne porabljene energije v stavbi.



Graf 15: Razmerje stroškov energentov ter vode v obdobju enega leta

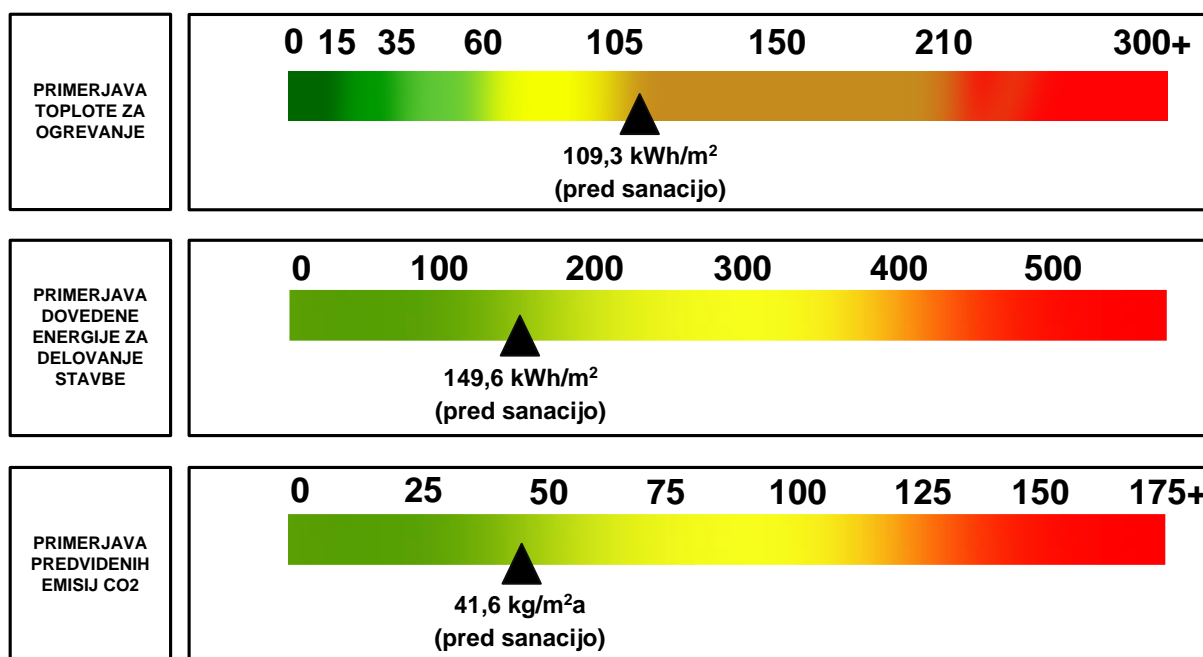
Stroškovno je največji delež v letu 2018 na strani toplotne energije in sicer znaša cca. 51% celotnih stroškov.

2.4.6 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 za stavbo na letni ravni, glede na dejansko porabo energije v stavbi (**brez upoštevanega temperaturnega primanjkljaja**).

Tabela 13: Energijska števila v obdobju enega leta

Leto	Toplota za ogrevanje (kWh/m ²)	Dovedena energija za delovanje stavbe (kWh/m ²)	Emisije CO ₂ (kg/m ² a)
2016	108,6	147,9	40,96
2017	105,5	146,6	41,25
2018	113,7	154,2	42,59
Povprečje	109,3	149,6	41,6



Graf 16: Energetski kazalniki trenutnega stanja

OPOMBA: Energijsko število predstavlja razmerje porabe skupne toplotne energije na enoto uporabne površine v obdobju enega leta (kWh/m²a). Energijsko število se uporablja za grobo analizo ter primerjavo različnih objektov.

2.5 Stanje toplotnega ugodja

2.5.1 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 osnovne meritve toplotnih karakteristik stavbe.

2.5.2 Povzetek toplotnega ugodja v stavbi

V spodnjih poglavjih so prikazane izmerjene vrednosti posameznega sklopa meritev, ki je bil izdelan po določenem protokolu. Meritve so se izvajale v dnevnem času in ob obratovanju objekta. Ker gre za splošno ocenitev delovnega okolja in ne za uradne meritve, so se meritve izvajale kratkotrajno v času izdelave pregleda na terenu.

2.5.3 Meritve temperature, relativne vlažnosti in pretoka zraka

Meritve so se izvajale po posameznih prostorih, kateri so bili izbrani glede na naslednje parametre (lego v objektu ter smer neba). Opravljenih je bilo 10 meritev. Vsaka merilna točka vsebuje podatke o temperaturi in relativni vlažnosti.

Tabela 14: podatki o meritvah

Datum izvajanja	11. 7. 2019
Čas meritev	14:00 – 15:00
Merilnik	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 vlago 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 15: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti

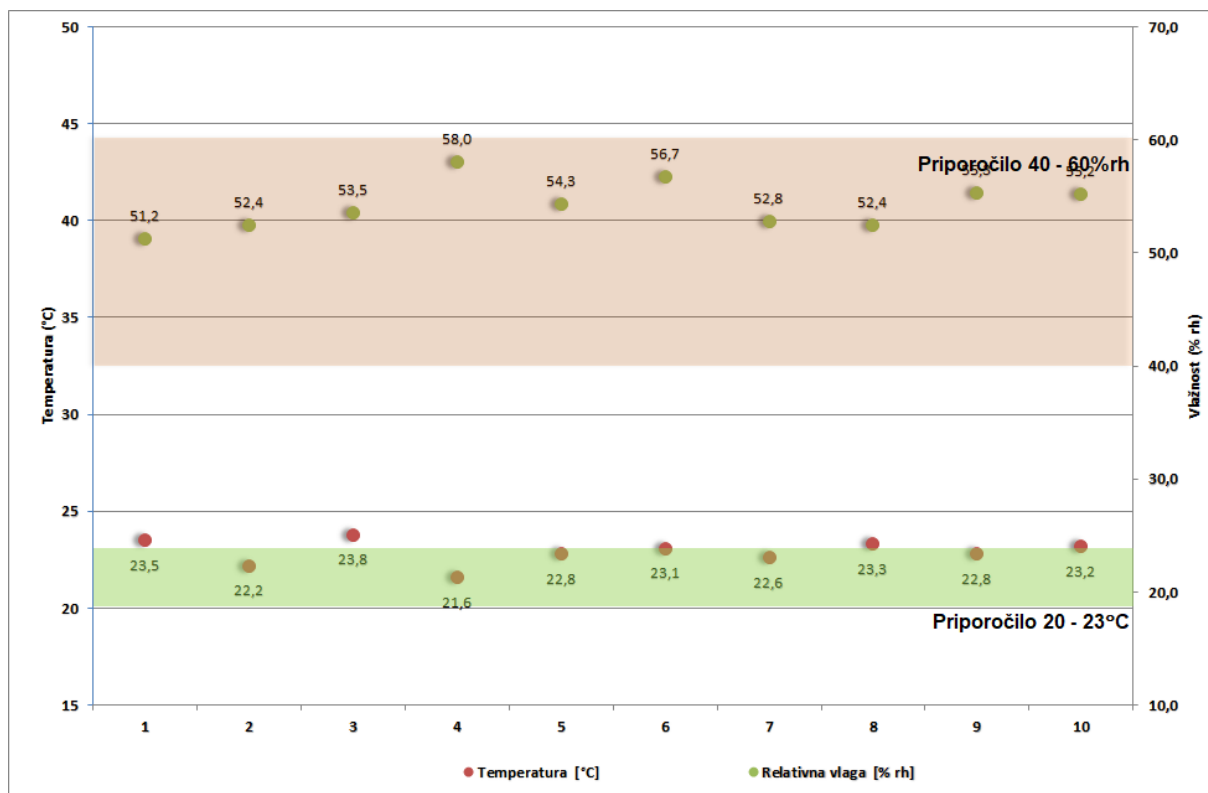
Številka meritve	Relativna vlaga [% rh]	Temperatura [°C]
MK-1	51,2	23,5
MK-2	52,4	22,2
MK-3	53,5	23,8
MK-4	58,0	21,6
MK-5	54,3	22,8
MK-6	56,7	23,1
MK-7	52,8	22,6
MK-8	52,4	23,3
MK-9	55,3	22,8
MK-10	55,2	23,2

Tabela 16: Izmerjene vrednosti temperature in relativne vlažnosti

Najvišja izmerjena temperatura (°C)	Najnižja izmerjena temperatura (°C)	Najvišja izmerjena vlaga (% rh)	Najnižja izmerjena vlaga (% rh)
23,8	21,6	58,0	51,2

Sodobne gradnje in materiali ki večajo neprodušnost domov, uporaba klimatskih naprav ter ogrevanje z radiatorji zrak sušijo, zato je pogosto zrak v prostorih presuh. To vpliva na sušenje sluznice in s tem povezane težave - prehlade, glavobole, slabo spanje, otežkočeno dihanje in podobno. Upoštevati je potrebno, da je relativna vlaga precej odvisna od trenutnih zunanjih razmer.

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

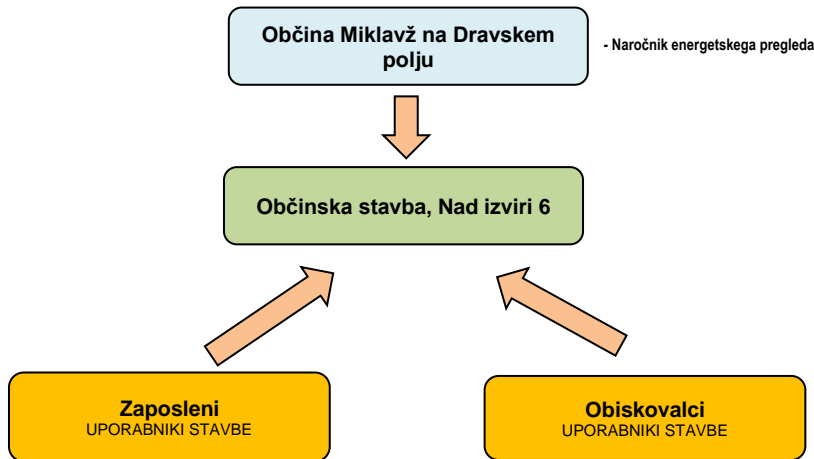


Graf 17: Meritve temperature in relativne vlažnosti

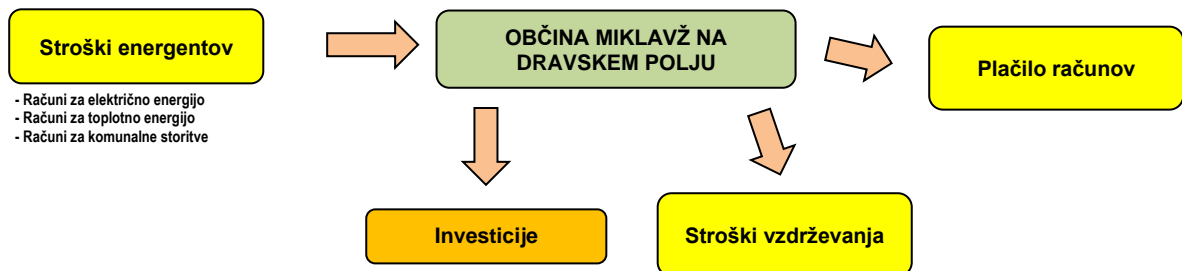
Iz rezultatov meritev je opazeno, da je temperatura v zgornji meji ali nad mejo priporočenih vrednosti, kar je posledica višjih letnih zunanjih temperatur. Vlaga v vseh izmerjenih prostorih je v mejah priporočenih vrednosti.

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 (v kolikor je to potrebno), ter izboljšati razmere v stavbi.

3.3 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

V stavbi je implementiran nadzorni sistem (E2 Manager), preko katerega se spremlja rabo energije in se po potrebi tudi analizira. Podatki o rabi ter stroških na mesečni ter letni ravni se redno beležijo, prav tako se primerjajo porabe ter stroški v stavbi.

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. Zaposleni se zavedajo splošne pomembnosti URE (zapiranje oken, ugašanje razsvetljave in električnih naprav...). Stopnja upoštevanja URE se med delavci razlikuje.

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 so prikazane z in brez DDV.**

4.1.1 Električna energija

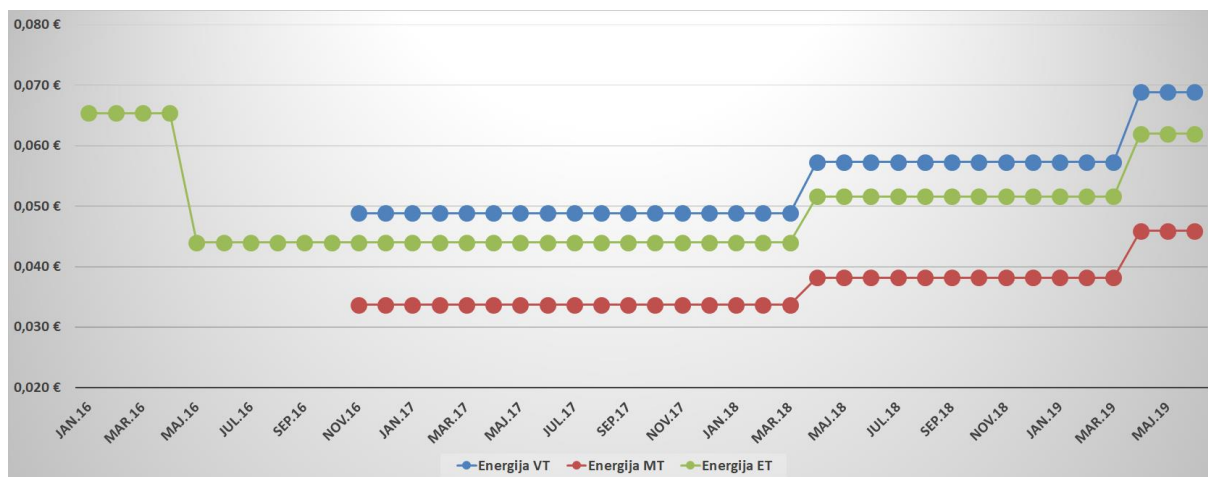
Cene za uporabo omrežja so določene s strani države (Agencija RS za energijo) in so odvisne od odjemne skupine v katero spada merilno mesto. Ob koncu analiziranega obdobja je distributer električnega omrežja (SODO) in dobavitelj energije podjetje Elektro Maribor Energija plus, podjetje za trženje energije in storitev d.o.o. Stavba se z električno energijo oskrbuje preko treh merilnih mest. Odjemni mesti 4-160657 ter 4-1160659 se oskrbujeta z ET, odjemno mesto 4-14289 pa ima obračun energije VT / MT

V spodnji tabeli in grafih je prikazana cena električne energije v obdobju 2016 – 2019 po postavkah energija VT, MT ter ET (brez in z DDV), za vsa odjemna mesta.

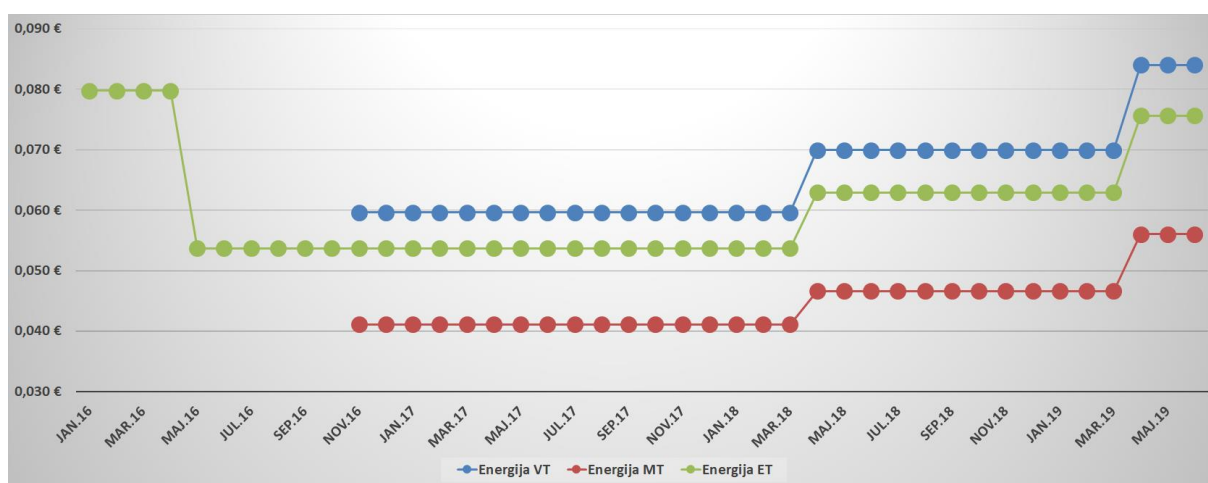
Tabela 17: Spremembe cen električne energije v obdobju 2016-2019

Osnovni odjem	Cena brez DDV			Cena z DDV		
	Energija VT	Energija MT	Energija ET	Energija VT	Energija MT	Energija ET
jan.16	- €	- €	0,06540 €	- €	- €	0,07979 €
feb.16	- €	- €	0,06540 €	- €	- €	0,07979 €
mar.16	- €	- €	0,06540 €	- €	- €	0,07979 €
apr.16	- €	- €	0,06540 €	- €	- €	0,07979 €
maj.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
jun.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
jul.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
avg.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
sep.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
okt.16	- €	- €	0,04400 €	- €	- €	0,05368 €
nov.16	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
dec.16	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €

Osnovni odjem	Cena brez DDV			Cena z DDV		
	Energija VT	Energija MT	Energija ET	Energija VT	Energija MT	Energija ET
jan.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
feb.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
mar.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
apr.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
maj.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
jun.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
jul.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
avg.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
sep.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
okt.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
nov.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
dec.17	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
jan.18	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
feb.18	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
mar.18	0,04888 €	0,03371 €	0,04400 €	0,05963 €	0,04113 €	0,05368 €
apr.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
maj.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
jun.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
jul.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
avg.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
sep.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
okt.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
nov.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
dec.18	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
jan.19	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
feb.19	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
mar.19	0,05731 €	0,03821 €	0,05158 €	0,06992 €	0,04662 €	0,06293 €
apr.19	0,06888 €	0,04592 €	0,06200 €	0,08403 €	0,05602 €	0,07564 €
maj.19	0,06888 €	0,04592 €	0,06200 €	0,08403 €	0,05602 €	0,07564 €
jun.19	0,06888 €	0,04592 €	0,06200 €	0,08403 €	0,05602 €	0,07564 €



Graf 18: Spreminjanje cene električne energije - energija VT, MT (brez DDV)



Graf 19: Spreminjanje cene električne energije - energija VT, MT (z DDV)

Cena električne energije se v analiziranem obdobju ni spreminjala.

Specifična povprečna cena 1 kWh električne energije je v analiziranem obdobju 2016-2018 znašala 0,11910 €/kWh brez DDV oz. 0,14530 €/kWh z upoštevanim DDV. Specifična cena je določena kot razmerje med skupnimi stroški v obdobju 2016 - 2018 ter porabo energenta v tem obdobju.

4.1.2 Toplotna energija

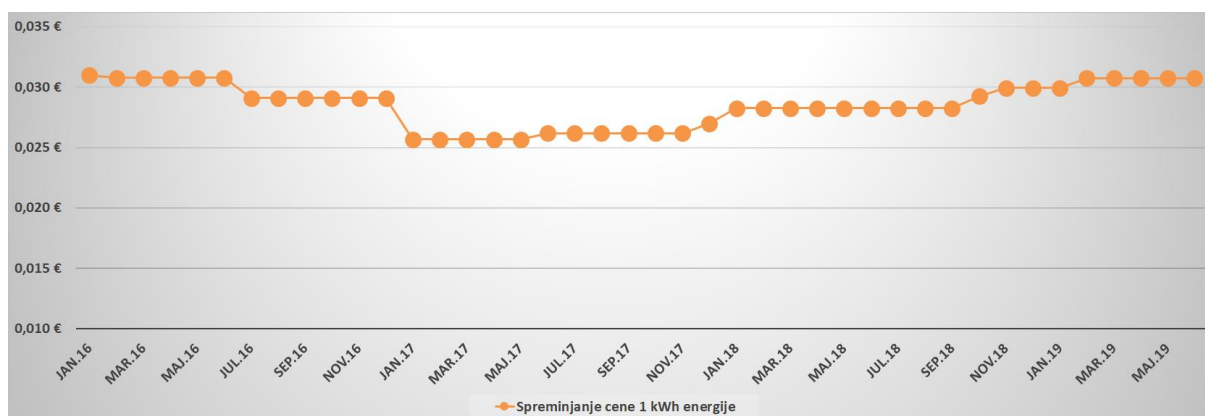
Stavba se ogreva s pomočjo zemeljskega plina. V kleti objekta se nahaja kotlovnica za spodnji del stavbe, del mansarde pa se oskrbuje preko toplotne podpostaje (stenski kotel) ki se nahaja v sklopu kuhinje v mansardi.

V spodnji tabeli in grafih je prikazano gibanje cene 1 kWh toplotne energije na mesečni ravni za obdobje 2016 – 2019. Prikaz je v €/kWh.

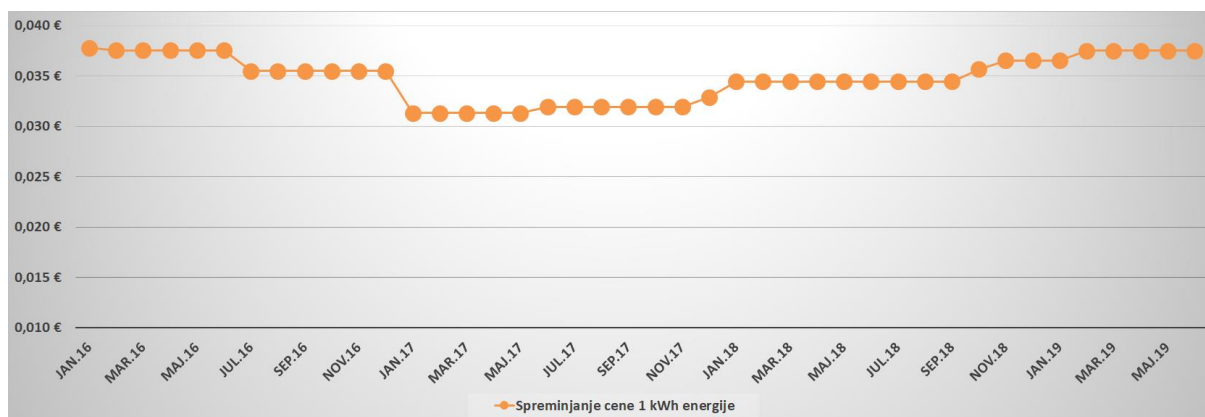
Tabela 18: Spremembe cen toplotne energije v obdobju 2016-2019

€/kWh	Brez DDV	Z DDV
jan.16	0,031000	0,037820
feb.16	0,030789	0,037563
mar.16	0,030789	0,037563
apr.16	0,030789	0,037563
maj.16	0,030789	0,037563
jun.16	0,030789	0,037563
jul.16	0,029105	0,035508
avg.16	0,029105	0,035508
sep.16	0,029105	0,035508
okt.16	0,029105	0,035508
nov.16	0,029105	0,035508
dec.16	0,029105	0,035508
jan.17	0,025680	0,031330
feb.17	0,025680	0,031330
mar.17	0,025680	0,031330
apr.17	0,025680	0,031330
maj.17	0,025680	0,031330
jun.17	0,026190	0,031952
jul.17	0,026190	0,031952
avg.17	0,026190	0,031952
sep.17	0,026190	0,031952
okt.17	0,026190	0,031952
nov.17	0,026190	0,031952
dec.17	0,026990	0,032928
jan.18	0,028250	0,034465
feb.18	0,028250	0,034465
mar.18	0,028250	0,034465
apr.18	0,028250	0,034465
maj.18	0,028250	0,034465
jun.18	0,028250	0,034465
jul.18	0,028250	0,034465
avg.18	0,028250	0,034465
sep.18	0,028250	0,034465

€/kWh	Brez DDV	Z DDV
okt.18	0,029250	0,035685
nov.18	0,029950	0,036539
dec.18	0,029950	0,036539
jan.19	0,029950	0,036539
feb.19	0,030750	0,037515
mar.19	0,030750	0,037515
apr.19	0,030750	0,037515
maj.19	0,030750	0,037515
jun.19	0,030750	0,037515



Graf 20: Spreminjanje cene 1 kWh energije (brez DDV)



Graf 21: Spreminjanje cene 1 kWh energije (z DDV)

Opaziti je mogoče, da se je cena toplotne energije v analiziranem konstantno spreminjala. Od začetka do konca analiziranega obdobja se je cena toplotne energije znižala za cca. 0,8 %.

Specifična povprečna cena 1 kWh je v obdobju 2016 - 2018 znašala 0,05181 €/kWh brez DDV oz. 0,06321 €/kWh z upoštevanim DDV. Specifična cena je določena kot razmerje med skupnimi stroški v obdobju 2016 - 2018 ter porabo energenta v tem obdobju.

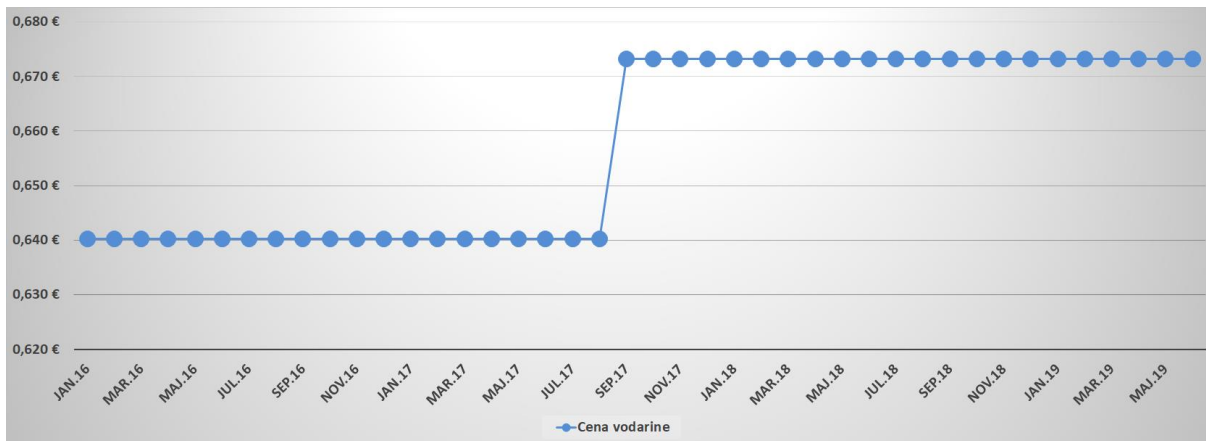
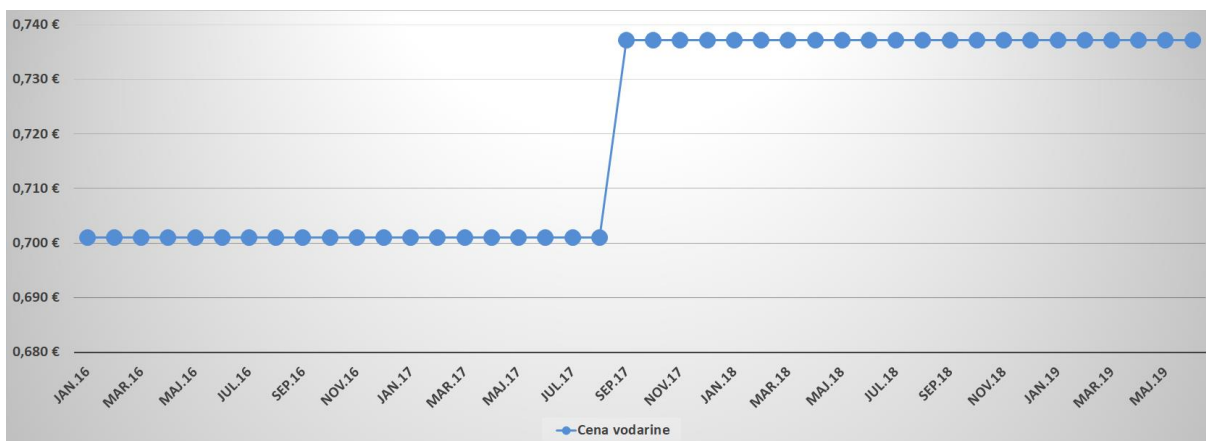
4.1.3 Sanitarna voda

Cena postavke vodarine se je v analiziranem obdobju spremenila enkrat. Od začetka do konca analiziranega obdobja se je cena vodarine zvišala za cca. 5,2 %.

Tabela 19: Cene postavke vodarina v obdobju 2016 - 2019

€/m ³	Brez DDV	Z DDV
jan.16	0,640200	0,701019
feb.16	0,640200	0,701019
mar.16	0,640200	0,701019
apr.16	0,640200	0,701019
maj.16	0,640200	0,701019
jun.16	0,640200	0,701019
jul.16	0,640200	0,701019
avg.16	0,640200	0,701019
sep.16	0,640200	0,701019
okt.16	0,640200	0,701019
nov.16	0,640200	0,701019
dec.16	0,640200	0,701019
jan.17	0,640200	0,701019
feb.17	0,640200	0,701019
mar.17	0,640200	0,701019
apr.17	0,640200	0,701019
maj.17	0,640200	0,701019
jun.17	0,640200	0,701019
jul.17	0,640200	0,701019
avg.17	0,640200	0,701019
sep.17	0,673200	0,737154
okt.17	0,673200	0,737154
nov.17	0,673200	0,737154
dec.17	0,673200	0,737154
jan.18	0,673200	0,737154
feb.18	0,673200	0,737154
mar.18	0,673200	0,737154
apr.18	0,673200	0,737154
maj.18	0,673200	0,737154
jun.18	0,673200	0,737154
jul.18	0,673200	0,737154
avg.18	0,673200	0,737154
sep.18	0,673200	0,737154
okt.18	0,673200	0,737154
nov.18	0,673200	0,737154
dec.18	0,673200	0,737154
jan.19	0,673200	0,737154
feb.19	0,673200	0,737154

€/m ³	Brez DDV	Z DDV
mar.19	0,673200	0,737154
apr.19	0,673200	0,737154
maj.19	0,673200	0,73715 €
jun.19	0,673200	0,73715 €

Graf 22: Spreminjanje cene vodarine za 1 m³ vode (brez DDV)Graf 23: Spreminjanje cene vodarine za 1 m³ vode (z DDV)

Specifična povprečna cena 1 m³ vode je v obdobju 2016 - 2018 znašala 0,83846 €/m³ brez DDV oz. 0,91810 €/m³ z upoštevanim DDV. Specifična cena je določena kot razmerje med skupnimi stroški v obdobju 2016 - 2018 ter porabo energenta v tem obdobju.

4.2 Mesečne rabe glavnih virov energije v obdobju 2016 - 2018

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

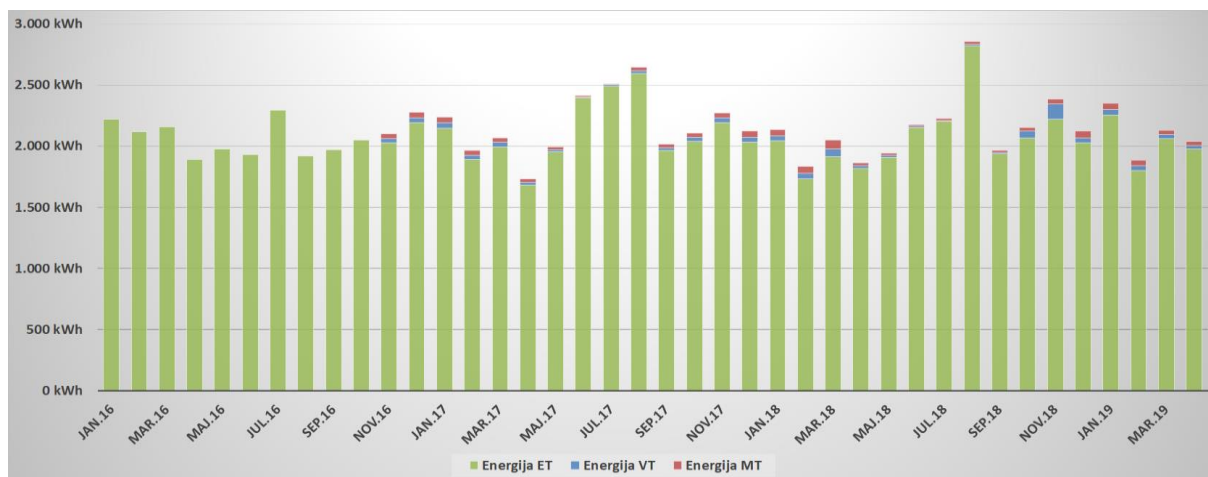
4.2.1 Električna energija

V spodnji tabeli ter grafu so prikazane vrednosti porabljene električne energije na mesečni ravni, posamezno za postavke VT, MT, ET v obdobju 2016 - 2018.

Tabela 20: Poraba električne energije - VT, MT ,ET

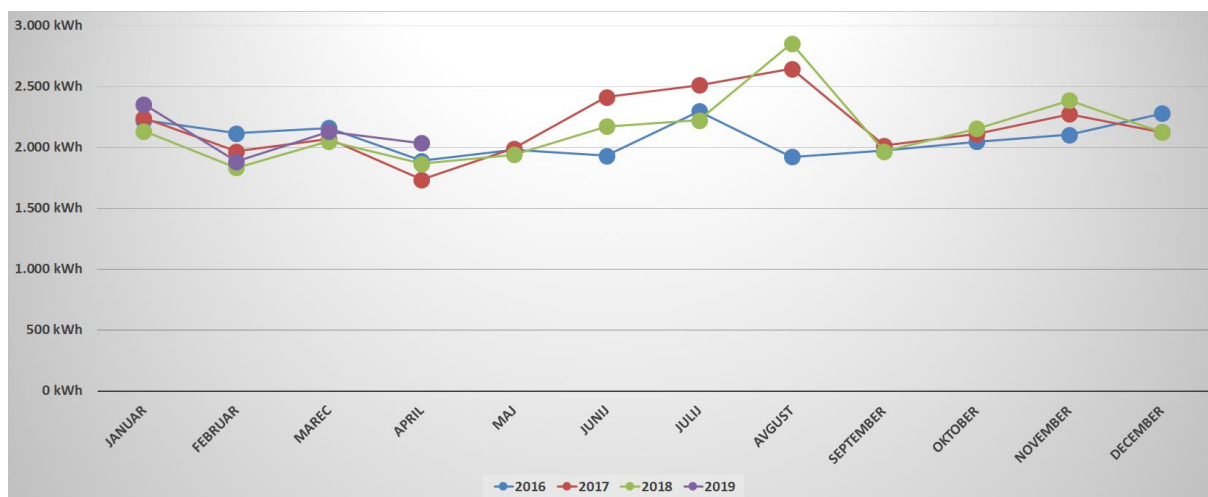
	2016			2017			2018		
	VT (kWh)	MT (kWh)	ET (kWh)	VT (kWh)	MT (kWh)	ET (kWh)	VT (kWh)	MT (kWh)	ET (kWh)
Januar	/	/	2.224	42	48	2.151	42	49	2.045
Februar	/	/	2.118	35	41	1.891	45	55	1.735
Marec	/	/	2.161	40	36	1.994	67	73	1.913
April	/	/	1.891	24	29	1.683	24	26	1.817
Maj	/	/	1.979	18	18	1.957	17	15	1.910
Junij	/	/	1.934	8	10	2.398	10	11	2.153
Julij	/	/	2.298	9	10	2.495	10	12	2.203
Avgust	/	/	1.924	26	27	2.594	16	18	2.821
September	/	/	1.973	23	27	1.967	10	18	1.940
Oktober	/	/	2.049	33	36	2.042	54	31	2.071
November	36	39	2.030	39	40	2.196	124	44	2.221
December	42	48	2.191	39	54	2.033	39	57	2.031
Skupaj:	78	87	24.772	336	376	25.401	458	409	24.860
VT + MT + ET	24.937			26.113			25.727		
Povprečje 2016 - 2018	25.592								

V spodnjem grafu je prikazana mesečna poraba električne energije po posameznih postavkah VT, MT, ET. Opaziti je dokaj konstantno porabe električne energije v posameznih mesecih, saj ima stavba razmeroma konstantno porabo energije med letom.



Graf 24: Mesečna poraba električne energije v analiziranem obdobju

V spodnjem grafu je prikazana primerjava mesečnih porab med posameznimi leti. Opaziti je mogoče nekoliko povečano porabo električne energije v poletnih mesecih, kar je posledica delovanja klimatskih naprav v stavbi.



Graf 25: Primerjava mesečnih rab električne energije med leti

Povprečna letna vrednost porabe električne energije v obdobju 2016 - 2018 znaša **25.592 kWh/letno**.

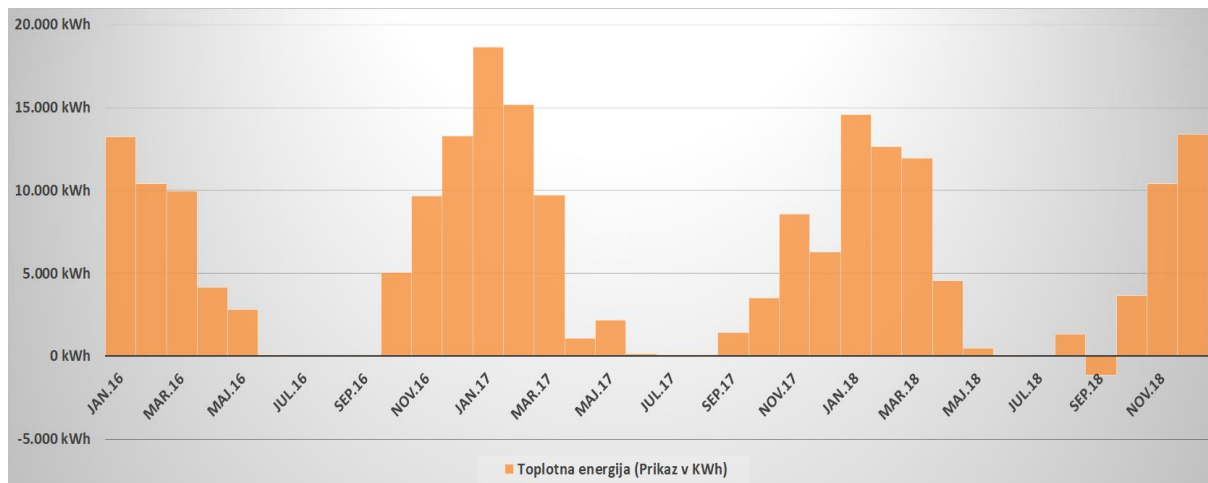
4.2.2 Toplotna energija – ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode

Toplotna energija se v stavbi uporablja za ogrevanje prostorov in pripravo tople sanitarne vode. Kot energent ogrevanja se uporablja zemeljski plin. V spodnji tabeli ter grafu je prikazana porabljena količina toplotne energije (zemeljski plin) za namen ogrevanja prostorov in vode (prikaz v kWh) v obdobju 2016-2018.

Tabela 21: Poraba toplotne energije na mesečni ravni

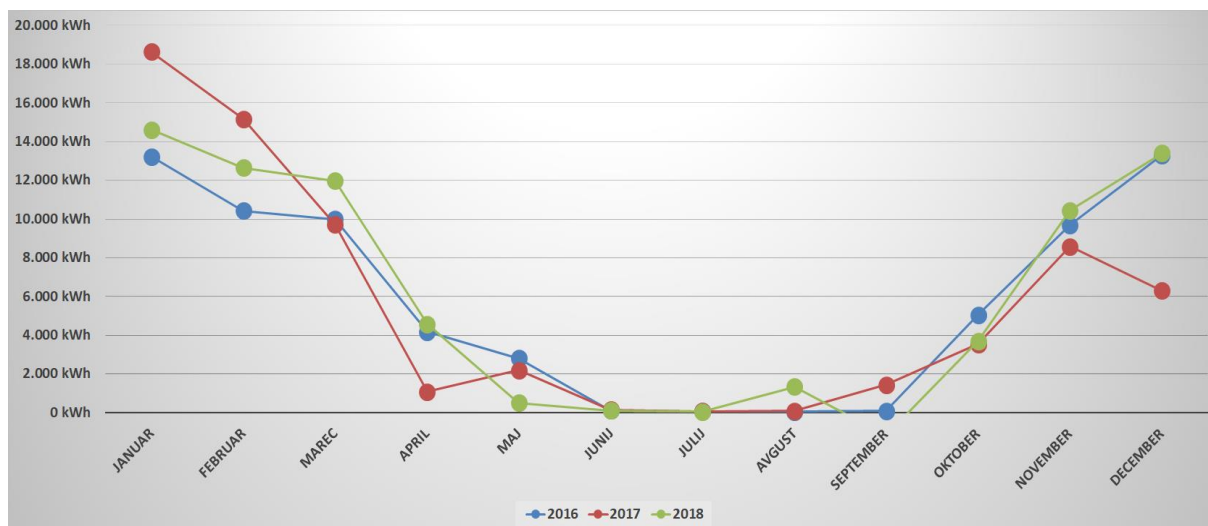
	2016	2017	2018
	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Januar	13.224	18.639	14.603
Februar	10.422	15.168	12.654
Marec	9.994	9.719	11.981
April	4.180	1.093	4.578
Maj	2.803	2.196	501
Junij	114	150	107
Julij	67	75	53
Avgust	48	96	1.351
September	86	1.446	-1.162
Oktober	5.045	3.545	3.695
November	9.690	8.586	10.443
December	13.300	6.298	13.401
Skupaj:	68.970	67.011	72.205
Povprečje 2016 - 2018	69.395		

Spodnji graf prikazuje porabe toplotne energije na mesečni ravni, v obdobju 2016 - 2018.



Graf 26: Mesečna porabljena toplotna energija analiziranega obdobja

Spodnji graf prikazuje letno primerjavo za posamezne mesece v obdobju 2016 - 2018. Opaziti je podobno periodiko skozi posamezna leta.



Graf 27: Primerjava porabe toplotne energije med leti (2016 - 2018)

Povprečna letna vrednost porabe toplotne energije v obdobju 2016 - 2018 znaša **69.395 kWh/letno**.

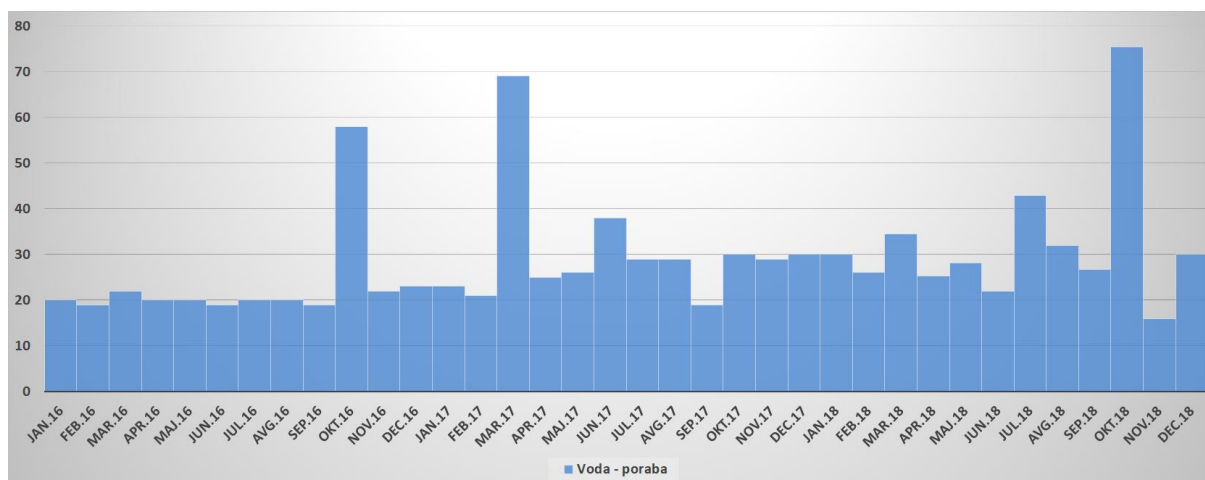
4.2.3 Sanitarna voda

V spodnji tabeli ter grafih je prikazana analiza porabe sanitarne vode na mesečni ravni v obdobju 2016 - 2018.

Tabela 22: Poraba sanitarne vode na mesečni ravni v obdobju 2016 - 2018

	2016	2017	2018
	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Januar	20	23	30
Februar	19	21	26
Marec	22	69	34
April	20	25	25
Maj	20	26	28
Junij	19	38	22
Julij	20	29	43
Avgust	20	29	32
September	19	19	27
Oktober	58	30	75
November	22	29	16
December	23	30	30
Skupaj:	282	368	389
Povprečje 2016 - 2018	346		

V spodnjem grafu je prikazana mesečna poraba sanitarne vode v analiziranem obdobju.

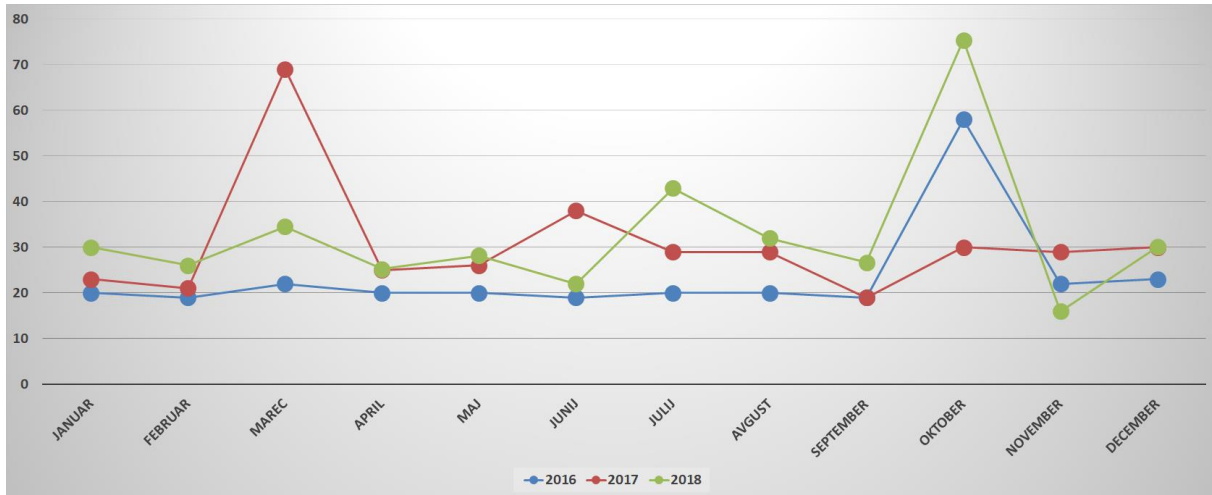


Graf 28: Mesečna poraba sanitarne vode v obdobju 2016 - 2018

V zgornji tabeli in grafu je mogoče opaziti večje odstopanje porabe vode v marcu leta 2017 ter oktobru leta 2016 ter 2018. Razlog za to je nenatančno sprotno obračunavanje vode na mesečni ravni, ki se kasneje rešuje s poračuni za daljša

obdobja. Zaradi slednjega porabe na mesečni ravni ne prikazujejo dejanske porabe vode, ampak zgolj pavšalne vrednosti, ki se kasneje korigirajo z ustreznimi poračuni.

Spodnji graf prikazuje primerjavo mesečnih porab v posameznem letu.



Graf 29: Primerjava porabe vode med leti (2016 - 2018)

Povprečna letna vrednost porabe vode v obdobju 2016 - 2018 znaša **346 m³/leto**.

4.3 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 omrežja zemeljskega plina in lastne kotlovnice ki se nahaja v kleti objekta ter toplotne podpostaje v mansardi stavbe. Oskrba z energijo je nemotena.

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

4.4 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 največkrat predstavlja precejšnje stroške energije v posamezni stavbi. Te stroške lahko zmanjšamo z ustrezno izbiro in učinkovito regulacijo celotnega ogrevalnega sistema.

Stavba se ogreva s pomočjo dveh kotlov na zemeljski plin. Prvi kotel je nameščen v kletnih prostorih in ogreva kletne prostore, pritlične prostore ter del mansarde. Za ogrevanje preostalega dela mansarde je v mansardi (kuhinja) nameščen dodaten manjši stenski kotel na zemeljski plin. Toplotna energija se uporablja za namen ogrevanja prostorov in pripravo tople sanitarne vode. Distributer in dobavitelj toplotne energije je Plinarna Maribor družba za proizvodnjo, distribucijo Energentov, trgovino in storitve d.o.o. Poraba toplotne energije za namen ogrevanja prostorov in vode se dodatno ne beleži, beleži se le poraba zemeljskega plina.

Ogrevanje prostorov je urejeno preko klasičnih grelnih teles (radiatorjev). Razvodi potekajo iz kotlovnice in toplotne podpostaje v mansardi do vodov, preko katerih so razpeljani do radiatorjev v posameznem nadstropju. Grelna telesa so v večini nameščena na zunanjih stenah (pod okni). Na grelnih telesih so v večji meri že nameščeni termostatski ventili ter termostatske glave, ki omogočajo osnovno regulacijo temperature prostorov. Vse obtočne črpalke so klasične izvedbe brez avtomatske regulacije vrtljajev oziroma pretokov.



Slika 3: Ogrevalna kotla

5.2 Hladilno / prezračevalni sistem

V stavbi ni izvedenega centralnega sistema prezračevanja. Stavbo se prezračuje z odpiranjem oken in vrat. Objekt se delno hladi s pomočjo klasičnih split klimatskih naprav, ki so nameščene tam kjer je to najbolj pomembno.



Slika 4: Klimatske naprave

5.3 Sistem za oskrbo s toplo vodo

Priprava tople sanitarne vode se vrši preko ogrevalnega sistema ter klasičnega električnega bojlerja. Poraba toplotne energije za ogrevanje vode je minimalna in se ne beleži.



Slika 5: Bojler tople sanitarne vode

5.4 Sistem za oskrbo s hladno vodo

Objekt je priključen na vod mestnega vodovoda. Distributer vode je Mariborski vodovod javno podjetje d.d. Dobava hladne sanitarne vodo je nemotena.

5.5 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 se izvajajo potekajo dveh enotarifnih in enega dvotarifnega števca delovne energije. Meritve porabe jalove energije se v stavbi ne izvajajo.

6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

6.1 Ovoj stavbe



Dobro izolirana stavba pomeni velik prihranek toplotne energije in posledično zmanjšanje stroškov ogrevanja. Bivanje v kvalitetno izolirani stavbi je uporabnikom prijetnejše, celotna stavba pa lažje ohranja primerno temperaturo, prav tako je lažje vzdrževanje uporabniku prijetne temperature v vseh letnih časih. V primeru, da so stene slabo izolirane se v praksi večkrat pojavijo tudi problemi z vdorom vlage v prostore. Na mestih, ki so podhlajena, se lahko pojavi kondenzacija vodnih hlapov v zraku in povzroča plesen ter posledično odpadanje ometa. Zaradi slednjih razlogov morajo biti stavbe primerno toplotne izolirane.

Ob pregledu stavbe je bilo ugotovljeno sledeče:

OVOJ STAVBE	
SPLOŠNI OPIS	Zunanji ovoj stavbe (zunanji zid) je opečne sestave in toplotno ni izoliran. Debelina zidov je različna in znaša med 45 in 50 cm. V stavbi se pojavljajo težave zaradi manjkajoče toplotne izolacije stavbe. V poletnih mesecih se stavba pregreva, v zimskem času pa ogrevalni sistem ne zadošča za ustrezno ogrete prostore.
PRIMER	
	
Slika 6: Ovoj stavbe	

STREHA / PODSTREŠJE	
SPLOŠNI OPIS	Streha stavbe je dvokapnica in je v preteklosti že bila sanirana. Ostrešje stavbe je ustrezno toplotno zaščiten. Del ravne strehe pri vhodu v stavbo ima ravno streho, ki pa do sedaj še ni bila sanirana in toplotno ni ustrezno zaščiten.

VRATA	
SPLOŠNI OPIS	Vhodna vrata lesene in PVC izvedbe. Vrata slabše tesnijo in se težko zapirajo. Zaradi slednjega je vrata smiselno zamenjati.
PRIMER	
	
Slika 7: Lesena vhodna vrata	Slika 8: PVC vhodna vrata

OKNA	
SPLOŠNI OPIS	Večji del oken je PVC izvedbe (razen del oken v kletnih prostorih ki so lesena). Okna imajo dvoslojno zasteklitev, se slabše zapirajo in slabo tesnijo. Zaradi slednjega so predlagana za zamenjavo.
PRIMER	
	
Slika 9: PVC okno	Slika 10: Stara lesena okna

6.2 Električni aparati

Pri pregledu porabnikov v posameznem prostoru smo zasledili spodaj našete porabnike. Predvidena poraba in ocenjeni časi obratovanja, upoštevani v izračunih, so ocenjeni skladno z ogledom.

Tabela 23: 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)
TISKALNIK	4	150	0,60	50	30
TISKALNIK	7	150	1,05	75	79
TISKALNIK	1	1.300	1,30	75	98
KOPIRNI STROJ	1	1.500	1,50	50	75
SERVER	1	500	0,18	8.760	1.533
SERVER	1	300	0,11	8.760	920
SERVER	1	120	0,06	8.760	526
REFLEKTOR	4	250	1,00	150	150
TV LCD	2	200	0,36	200	72
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	1	150	0,14	504	68
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	4	150	0,54	800	432
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	8	150	1,08	2.016	2.177
RAČUNALNIK + MONITOR LCD	1	150	0,05	8.760	394
REZALNIK PAPIRJA	1	250	0,25	10	3
LCD TV	1	150	0,12	80	10
PRENOSNI RAČUNALNIK + MONITOR LCD	1	120	0,11	2.016	218
RAČUNALNIK + 2X MONITOR LCD	5	180	0,81	2.016	1.633
SKUPAJ			9,2		8.416

6.3 Kuhinjski aparati

Pri pregledu porabnikov v posameznem prostoru smo zasledili spodaj naštetih porabnikov, ki se uporabljajo v sklopu »kuhinjskih opravil«.

Tabela 24: Kuhinjski aparati

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	1.200	0,72	100	72
HLADILNIK	2	150	0,09	8.760	788
KUHALNIK VODE	1	2.000	2,00	126	252
STEKLOKERAMIČNA PLOŠČA	1	1.500	1,05	504	529
MIKROVALOVNA PEČICA	1	800	0,72	100	72
SKUPAJ			4,58		1.714

6.4 Razsvetljava

Razsvetljava je v večini izvedena z uporabo svetilk z T8 fluorescentnimi ter klasičnimi halogenskimi sijalkami. Razsvetljava nima nobene regulacije svetilnosti glede na zunanje pogoje (osvetljevanje z naravno svetlobo). V prostorih so nameščene svetilke z naslednjimi tipi sijalk.

Tabela 25: Razsvetljava

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)
HAL	1	1	40	0,04	252	10
HAL	1	1	40	0,04	300	12
HAL	5	1	40	0,20	504	101
HAL	2	1	40	0,08	1.008	81
HAL	1	1	40	0,04	1.512	60
T8	6	2	36	0,43	1.008	435
T8	18	2	58	2,09	1.008	2.105
T8	2	2	58	0,23	1.260	292
T8	1	4	18	0,07	252	18
T8	1	4	18	0,07	504	36
T8	5	4	18	0,36	260	94
T8	14	4	18	1,01	1.008	1.016
T8	4	4	18	0,29	1.260	363
T8	13	4	18	0,94	800	749
T5	2	2	35	0,14	1.008	141
NAV	2	1	40	0,08	100	8
NAV	2	1	40	0,08	504	40

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	1	1	40	0,04	1.260	50
NAV	3	1	40	0,12	1.512	181
LED	1	1	20	0,02	1.008	20
LED	3	1	33	0,10	1.008	100
LED	1	1	15	0,02	150	2
LED	1	1	4	0,00	1.008	4
SKUPAJ	90			6,49		5.919

Skupna ocenjena moč inštalirane razsvetljave je 6,49 kW od tega je:

Tabela 26: Tip sijalk in delež

Tip sijalke	Delež v objektu (%)	Skupna moč sijalk (kW)
HAL	6,2%	0,40
T8	84,6%	5,49
T5	2,2%	0,14
NAV	4,9%	0,32
LED	2,12%	0,14



Slika 11: Primeri svetilk v objektu

6.5 Klimatizacija, ogrevanje, prezračevanje

Prostori se ogrevajo preko kotla na zemeljski plin, ki se nahaja v kletnih prostorih, ter dodatnega kotla, ki je nameščen v kuhinji na mansardi. Priprava tople sanitarne vode se vrši preko ogrevalnega sistema in dodatnega klasičnega bojlerja. Hlajenje prostorov je izvedeno preko split klimatskih naprav. Prezračevalnega sistema v stavbi ni. Osnovni podatki za posamezno napravo so prikazani v spodnjih tabelah.

Tabela 27: 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)
KOTEL VITODENS 100	1	30	0,03	5.840	175
KOTEL VITODENS 100	1	135	0,08	4.380	355
ČRPALKA UPS 20-65 180	1	65	0,07	5.840	380
SKUPAJ			0,18		910

Tabela 28: Priprava tople 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)
ELEKTRIČNI BOJLER	1	2.000	0,90	1.825	1.643
SKUPAJ			0,90		1.643

Tabela 29: 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 – NOTRANJA ENOTA	2	80	0,10	120	12
KLIMA – NOTRANJA ENOTA	13	80	0,62	560	349
KLIMA – NOTRANJA ENOTA	1	80	0,03	8.760	280
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	1	1.500	0,90	120	108
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	1	1.500	0,90	560	504
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	7	900	3,78	420	1.588
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	1	900	0,36	1.680	605
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	4	1.100	2,64	420	1.109
KLIMA - ZUNANJA ENOTA	2	2.300	2,76	420	1.159
SKUPAJ			6,33		5.714

II ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

7 OSKRBA Z ENERGIJO

7.1 Revizija pogodb o dobavi energije

7.1.1 Električna energija

Občina Miklavž na Dravskem polju ima z dobaviteljem, podjetjem Elektro Maribor energija plus d.o.o. sklenjen »Posamični okvirni sporazum o dobavi električne energije št. 1-2019-60592869 za dobavo električne energije., ki je bil izveden preko javnega naročila »Dobava električne energije iz obnovljivih virov energije ali v soproizvodnji električne energije z visokim izkoristkom za obdobje od leta 2019 do 2023« Dogovorjene cene električne energije so končne in fiksne za čas uporabe krovnega okvirnega sporazuma od 1.4.2019 – 31.3.2021. Cene so prikazane v spodnji tabeli. V cenah električne energije ni všteta cena za uporabo omrežja, ki se plačuje ločeno na podlagi pogodbe o dostopu do omrežja.

Tabela 30: Cena električne energije v letu 2019 - 2021

Električna energija	Količina [kWh]	Cena brez DDV [€/kWh]	Cena z DDV [€/kWh]
Energija MT	1	0,04498	0,05488
Energija VT	1	0,06748	0,08233
Energija ET	1	0,06073	0,07409

7.1.2 Toplotna energija

Stavba se ogreva s pomočjo zemeljskega plina . Cena plina se spreminja na mesečni ravni v skladu z aktualnim cenikom dobavitelja.









7.1.3 Sanitarna voda

Pogodbe o dobavi vode za stavbo nismo prejeli. Voda se plačuje skladno z veljavnim cenikom dobavitelja.

8 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

V spodnji tabeli so prikazane ocenjene karakteristike posameznega dela ovoja stavbe, glede na opise in izmere na terenu. Ustreznost konstrukcij, ki so bile uporabljene v gradbeni fiziki, glede na PURES in pripadajočo Tehnično smernico TSG-1-004:2010 – Učinkovita raba energije, so prikazane v tabeli spodaj:

Tabela 31: Gradbene konstrukcije

Gradbene konstrukcije	Toplotna prehodnost (dovoljena)	Toplotna prehodnost (po projektu)	Ustreznost glede na TSG ⁹
Zunanji zid	$U = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,853 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Zunanja stena proti terenu	$U = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,180 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Tla na terenu	$U = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,238 - 0,420 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Ravna streha	$U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 2,468 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Poševna streha	$U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,169 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Okna PVC	$U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Strešno okno	$U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,130 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vhodna vrata	$U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$	

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 $Q_{NH}/V_e = 29,305 \text{ kWh/m}^3\text{a}$. Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 69.796 \text{ kWh/a}$.

⁹ Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Pravilnik učinkovite rabe energije v stavbah (PURES)

8.2 Transmisijske izgube

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe $L_D = 826,92 \text{ W/K}$.

Skupne transmisijske izgube stavbe znašajo $H_T = 1.137,65 \text{ W/K}$

8.3 Prezračevanje

Ocenjena stopnja izmenjave zraka v stavbi znaša $0,5 \text{ h}^{-1}$. Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 306,44 \text{ W/K}$.

8.4 Toplotni pritoki (sonce, uporabniki...)

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju : 12.187 kWh .

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja : 6.387 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 32: Oddana toplota sijalk v prostor

Tip sijalke	Skupna moč porabnikov (kW)	Predvidena letna poraba električne energije (kWh)	Odstotek oddane toplotne energije	Toplotni dobitki (kWh)
HAL	0,40	264	65%	172
T8	5,49	5.108	75%	3.831
T5	0,14	141	55%	78
NAV	0,32	280	95%	266
LED	0,14	126	10%	13
SKUPAJ	6,49	5.919		4.359

V spodnji tabeli so prikazani kazalniki GF za trenutno stanje stavbe. Pri izdelavi GF je bilo upoštevano dejansko stanje stavbe, v območjih ki jih predpisuje pravilnik PURES.

Tabela 33: Kazalniki porabe stavbe – Trenutno stanje

Kazalniki porabe energije – Trenutno stanje					
	Izračunan		Največji dovoljen		
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	$H'_T =$	0,611 W/m ² K	$H'_{Tmax} =$	0,380 W/m ² K	
Letna raba primarne energije	$Q_p =$	156.956,940 kWh			
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} =$	69.796,387 kWh	$Q_{NHmax} =$	33.400,358 kWh	
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} =$	7.768,105 kWh			
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine	$Q_{NH}/A_u =$	109,898 kWh/m ² a			
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto kondicionirane prostornine	$Q_{NH}/V_e =$	29,305 kWh/m ³ a	$(Q_{NH}/V_e)_{max} =$	14,024 kWh/m ³ a	
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe	$Q_p/V_e =$	65,901 kWh/m ³ a			

OPOMBA 1: Iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisane ravni učinkovite rabe energije

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.

Možni ukrepi na ovoju stavbe so nanizani v spodnji tabeli.

Tabela 34: Možni ukrepi na ovoju stavbe

UKREPI NA OVOJU STAVBE			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
Toplotna izolacija ovoja stavbe	Do 37,6 %	Visoka	Visoka
Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	Do 7,8 %	Visoka	Visoka
Menjava vhodnih vrat	Do 0,3 %	Srednja	Visoka
Sanacija ravne strehe	Do 0,05 %	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 izgublamo energijo po nepotrebem. Energijsko najbolj učinkovito je kratkotrajno zračenje na prepih. Izogibati se moramo dolgotrajnemu zračenju pri priprtih oknih.

OPOMBA: Na prezračevanju v stavbi ni predlaganih ukrepov

Tabela 35: Možni ukrepi na prezračevanju

UKREPI NA PREZRAČEVANJU in KLIMATIZACIJI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
/	/	/	/

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: Topla sanitarna voda se pripravlja preko električnih grelnikov nameščenih na sami lokaciji porabe. Količina tople vode je minimalna. Zaradi slednjega se dodatnih ukrepov ne predlaga

Tabela 36: Možni ukrepi na pripravi tople sanitarne vode

UKREPI NA PRIPRAVI TOPLE SANITARNE VODE			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
/	/	/	/

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 klasičnih ukrepov na inštalacijah:

- Pomembno je, da so cevi v kotlovnici oz. 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.

Možni ukrepi na proizvodnji toplote so nanizani v spodnji tabeli.

Tabela 37: Možni ukrepi na proizvodnji toplote

UKREPI NA PROIZVODNJI TOPLOTE			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov z daljinsko regulacijo na vsa grelna telesa	Do 3 %	Srednja	Visoka
Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	/ ¹⁰	Visoka	Visoka

¹⁰ Opis prihrankov zaradi ukrepa je detajlno opisan 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 razsvetljava lahko dosežemo:

- boljšo osvetljenost prostorov,
- enostavnejše upravljanje z razsvetljava,
- 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 38: Priporočene vrednosti srednje osvetljenosti v prostorih

Vrsta prostora oziroma dejavnosti	Priporočena srednja vrednost osvetljenosti Esr(lx)
Skladišča, stopnišča, veže, straniščni prostori.	100
Jedilnice.	200
Gostinski prostori, sejne dvorane, sobe varovancev*	300
Pisarne, kuhinja, čitalnice, delavnice varovancev.	500
Delavnice, kontrolni prostori*, ambulante*(z izjemo specialističnih ambulant, ki imajo lastne višje zahteve), prostori za nego*.	750
*Nujno potrebno prilagoditi indeks prikaza barv na vrednosti od 80 do 90.	

Nekaj najučinkovitejših klasičnih ukrepov za doseganje ciljev:

- zamenjava fluorescentnih sijalk z novjšimi varčnejšimi fluorescentnimi sijalkami s prigradenimi predstikalnimi členi ali LED paneli,
- 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.
- ...

Možni ukrepi na razsvetljavi v stavbi so nanizani v spodnji tabeli.

Tabela 39: Možni ukrepi na razsvetljavi

UKREPI NA RAZSVETLJAVI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo	Do 15 %	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.

OPOMBA: Zaradi majhne porabe vode se dodatnih ukrepov ne predlaga

Tabela 40: Možni ukrepi na sanitarni vodi

UKREPI NA SANITARNI VODI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
/	/	/	/a

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.

V sklopu pregleda stavbe so se na določenih mestih izvedle kontrolne meritve napetosti, kot to predpisuje standard SIST EN 50160. Napetost nikjer ni odstopala več kot $230\text{ V} \pm 10\%$.

S pregledom naprav ter izvedenimi meritvami ni bilo ugotovljenega potenciala za vgradnjo naprav za optimizacijo napetosti.

9.8 Skupni ukrepi

V stavbi je smiselno imeti vgrajen sistem za celovito spremljanje porab posameznih energentov. S takšnim sistemom je lepo razvidno nihanje porab posameznega tipa energije, kar je osnovni pogoj za učinkovito upravljanje z energetskimi sistemi v stavbi.

Za stavbo se predlaga sledeče:

Tabela 41: Možni skupni ukrepi

SKUPNI UKREPI			
Vrsta ukrepa	Prihranki	Investicija	Povračilna doba
Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	Do 5 % T.E.	Srednja	Visoka
	Do 5 % E.E.		
	Do 5 % V.		

III PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

10 ORGANIZACIJSKI UKREPI

1 Energetska, okoljska in ekonomska bilanca ukrepa¹¹

Tabela 42: Prihranki energije zaradi izvedbe OU

Letni prihranek toplotne energije (5%)	3.330	kWh
Letni prihranek električne energije (5%)	1.280	kWh
Letni prihranek sanitarne vode (5%)	17	m ³
Zmanjšanje stroškov na leto brez DDV	300	€
Zmanjšanje stroškov na leto z DDV	364	€
Povračilna doba	3,3	let
Strošek investicije brez DDV	1.000	€
Vrednost DDV	220	€
Strošek investicije z DDV	1.220	€

2 Zahtevnost, odgovorne osebe in terminski plan uvajanja ukrepa

Tabela 43: Zahtevnost, odgovornost osebe in terminski plan izvedbe

Zahtevnost	Visoka
Odgovorna oseba s strani naročnika	Župan
Izvedba	Zunanji izvajalec/upravljalavec stavbe
Okviren začetek izvedbe (mesec, leto)	1/2020
Potreben čas za izvedbo aktivnosti	kontinuirano

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 CO₂.

¹¹ Prihranek je obračunan glede na obdobje 2016 - 2018

Za obravnavano stavbo se glede na ugotovitve konkretno predlaga:

Tabela 44: Smernice načina uporabe naprav v stavbi

Št. Ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Spremljanje temperature (zaposleni)	Potrebno je redno spremljati temperaturo v prostorih in jo vzdrževati glede na uporabo prostorov ter namembnost prostora. Za enostavno izvajanje ukrepa je potrebna vgradnja termometrov v prostorih. Temperaturo prostora je potrebno regulirati z pravilno nastavitvijo konvektorjev in ne z odpiranjem oken v primeru previsoke temperature
UKREP 2	Prezračevanje (zaposleni, vzdrževalec)	Pravilno in redno prezračevanje prostorov (med klasičnim prezračevanjem je potrebno za nekaj minut odpreti okna in če je mogoče narediti prepih v prostoru, saj se tako zrak izmenja hitreje).
UKREP 3	Uporaba porabnikov (zaposleni)	Uporaba električnih porabnikov glede na obratovanje stavbe (izklapljanje električnih naprav kadar niso v uporabi).
UKREP 4	Ogrevanje (zaposleni, vzdrževalec)	Izklapljanje/znižanje ogrevanja prostorov kadar niso zasedeni. Pomembno je predvsem, da se z regulacijo po časovni uri zniža temperatura v prostorih, kadar le ti niso zasedeni.
UKREP 5	Razsvetljava (vzdrževalec, zaposleni)	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 6	Radiatorji (vzdrževalec, zaposleni)	Odstranitev vseh preprek pred grelnimi telesi. Zastiranje grelnih teles zmanjšuje izkoristek grelnih teles, ter posledično povečuje porabo toplotne energije za ogrevanje prostorov.

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 45: 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 Osveščanje in izobraževanje

Izboljšanje energetske učinkovitosti in osveščanje ter usposabljanje uporabnikov so tesno povezani. Kvalitetna in energetskega 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 energetskega učinkovitosti v stavbah. Vodstvo, energetskega 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 46: Osveščanje in izobraževanje

Št. Ukrepa	Vrsta ukrepa	Opis ukrepa
UKREP 1	Priprava operativnega programa osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti	Za kvalitetno izvedbo organizacijskih ukrepov je potrebno pripraviti operativni program osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> • seminarji, delavnice, konference za energetskega menedžerja, zaposlene in vodstvo; • 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...); • izobraževanje, osveščanje in motiviranje zaposlenih k učinkovitejši rabi energije;
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.

10.1.3 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 47: 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	Učinkovita poraba vode – Velikokrat je možno opaziti da voda na umivalnikih teče kljub temu, da se ne uporablja. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.
		Pravilno osvetljevanje – 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.
		Ugašanje razsvetljave – 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.

Tabela 48: Potrebna investicijska sredstva

Št. Ukrepa	Ukrep	Investicija brez DDV	DDV	Investicija z DDV
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	64.437 €	14.176 €	78.613 €
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	51.469 €	11.323 €	62.792 €
U 3	Menjava vhodnih vrat	7.992 €	1.758 €	9.750 €
U 4	Sanacija ravne strehe	2.200 €	484 €	2.684 €
U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	2.068 €	455 €	2.523 €
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo	6.994 €	1.539 €	8.533 €
U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	6.150 €	1.353 €	7.503 €
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	19.300 €	4.246 €	23.546 €
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico	482.630 €	106.179 €	588.809 €

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
- testiranja primerljivih naprav
- že izvedenih ukrepov v primerljivih stavbah

Predpostavke pri izračunu prihrankov:

- **Predvidena poraba in stroški** so določeni glede na povprečno porabo energije v preteklem obdobju, ter upoštevanim temperaturnim primanjkljajem.
- **Prihranek rabe energije** je procentualni delež dejanske rabe energije v referenčnem obdobju (Referenčno obdobje je 2016 - 2018).
- **Prihranek stroška** je zmnožek prihranka rabe energije in predvidenih cen postavk katere bo dotični ukrep znižal.
- **Specifična cena** je cena energije, na katero vpliva izvedba ukrepa. Postavke, na katere sprememba porabe ne vpliva v specifično ceno niso zajete.

Tabela 49: Predpostavke pri izračunih

	Električna energija	Ogrevanje prostorov	Sanitarna voda
Predvidena poraba	25.592 kWh	66.593 kWh	346 m ³
Predvideni stroški brez DDV	3.471 €	3.413 €	299 €
Znesek DDV	763 €	751 €	29 €
Predvideni stroški z DDV	4.234 €	4.164 €	327 €
Specifična cena brez DDV	0,1356 €	0,0468 €	0,6732 €
Specifična cena z DDV	0,1262 €	0,0571 €	0,7372 €

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 poglavju 0.1

Tabela 50: Ocene možnih prihrankov

Št.	Opis ukrepa	Prihranek rabe			Možni letni prihranki									
		%			kWh			m ³	€ (brez DDV)			€ (z DDV)		
		T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	37,6%			25.039				1.172			1.430		
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	7,8%			5.194				243			297		
U 3	Menjava vhodnih vrat	0,3%			200				9			11		
U 4	Sanacija ravne strehe	0,1%			33				2			2		
U 5	Namestitvev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	3,0%			1.998				94			114		
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo		14,7%			3.760				389			475	
U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem,	5,0%	5,0%	5,0%	3.330	1.280	17	156	132	12	190	162	13	

Št.	Opis ukrepa	Prihranek rabe			Možni letni prihranki									
		%			kWh			m ³	€ (brez DDV)			€ (z DDV)		
		T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	T.E.	E.E.	V.	
	merjenje ter obdelavo podatkov													
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	50,0% ¹²	+ ¹³ 21,8%		/ ¹⁴									
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico													

Legenda:

T.E.	T.S.V.	E.E.	V.
Toplotna energija za ogrevanje prostorov	Toplotna energija za pripravo tople sanitarne vode	Električna energija	Sanitarna voda

¹² Potrebne energije za ogrevanje po sanaciji.

¹³ Pozitivni predznak (+) pomeni povečanje porabe ali stroška zaradi izvedbe ukrepa.

¹⁴ Zaradi specifikacije ukrepa so prihranki prikazani v prilogah v ukrepu »Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov«

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.

Tabela 51: Potreben čas za vračilo investiranih sredstev

Št. Ukrepa	Ukrep	Vračilna doba	Diskontirana vračilna doba
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	nad 33	nad 33
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	nad 33	nad 33
U 3	Menjava vhodnih vrat	nad 33	nad 33
U 4	Sanacija ravne strehe	nad 33	nad 33
U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	Nad 20	nad 20
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo	18,0	nad 20
U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	Nad 20	nad 20
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	nad 20	nad 20
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico	/	/

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 CO₂. 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 CO₂ 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 CO₂. 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 CO₂




Zmanjšanj emisij CO₂ izračunamo kot zmnožek privarčevane energije in emisijskega faktorja. Kakor prihranek energije, tudi zmanjšanje emisij CO₂ lahko seštevamo samo z upoštevanjem padajoče osnove. Tovrstni izračuni skupnih prihrankov so prikazani v poglavjih 0.1.1 ter 0.1.2.

Tabela 52: Zmanjšanje emisij CO₂

Št. Ukrepa	Ukrep	Zmanjšanje CO ₂
U 1	Toplotna izolacija ovoja stavbe	5,0 ton
U 2	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo	1,0 ton
U 3	Menjava vhodnih vrat	0,0 ton
U 4	Sanacija ravne strehe	0,0 ton
U 5	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa	0,4 ton
U 6	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo	1,8 ton
U 7	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov	1,3 ton
U 8	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov	0,6 ton
U 9	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico	/

12 PRILOGE

12.1 Investicijski ukrepi

Ukrep 1	UKREPI NA OVOJU STAVBE			
Vrsta ukrepa:	Toplotna izolacija ovoja stavbe			
Skupina ukrepa:	SKUPINA B			
Splošni opis problematike				
<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>				
Opis ukrepa				
		<p>Zunanji zidovi toplotno niso zaščiteni in kot taki predstavljajo precejšnjo izgubo toplotne energije v stavbi. Predlagana je namestitev klasične kontaktne fasade s toplotno izolacijo s ploščami iz mineralne kamene volne debeline 16 cm, ($\lambda_{\max}=0,035$). Plošče se sidrajo direktno na obstoječo konstrukcijo. Poleg fasade nad koto nič se izolira tudi vkopani del zidu, ter zaščiti z ustrezno hidroizolacijo.</p>		
Gradbene konstrukcije				
PURES	Trenutno stanje		Po sanaciji	
Toplotna prehodnost (dovoljena)	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG ¹⁵	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG
U = 0,280 W/m²K	U = 0,853 W/m ² K		U = 0,174 W/m ² K	
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Vse količine je potrebno pred izvedbo ukrepa dodatno preveriti na terenu. - Investicija je ocenjena glede na povprečne vrednosti stroška dejanskih sanacij podobnih objektov. - V sklopu sanacije je upoštevana tudi menjava zunanjih okenskih polic. - Dodatno se v sklopu sanacije toplotno izolira tudi del stavbe v katerem se nahaja stanovanje (cca 53 m²). Ocenjen strošek tega dela je v celoti neupravičen in znaša cca 5.157€ brez DDV oz. 6.292 € z DDV. 			

¹⁵ Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Pravilnik učinkovite rabe energije v stavbah (PURES)

Specifikacija stroškov materiala ter dela					
Del stavbe	Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Energetska sanacija občinskega dela stavbe	Dobava, montaža in demontaža fasadnega odra.	4,1	660	m ²	2.706
	Prilava zunanjega zidu za nanos toplotne izolacije oz. sanacijo, odstranitev obstoječih konstrukcij iz ovoja (klimatske naprave ipd.)	12	534	m ²	6.408
	Dobava in montaža novih zunanjih okenskih polic	28,7	66	m	1.894
	Toplotna izolacija debeline 16 cm ($\lambda \leq 0,035$ W/mK).	20,7	443	m ²	9.170
	Namestitev toplotne izolacije vključno z sidranjem in lepljenjem.	13,5	443	m ²	5.981
	Izvedba fasadnega ometa nad toplotno izolacijo, vključno z vsemi pomožnimi deli in materiali, z obdelavo špalet.	20,3	443	m ²	8.993
	Izdelava novega cokla z namestitvijo XPS toplotne izolacije deb. cca 15 cm ($\lambda \leq 0,036$ W/mK), vključno z zaključnim slojem.	65,5	91	m ²	5.961
	Odstranitev pohodnih elementov ter odkop okoli objekta do nivoja temeljev, čiščenje zidu.	16,4	83	m ³	1.361
	Dobava in izvedba hidroizolacije do višine podzidka.	8	65	m ²	520
	Dobava in namestitev XPS toplotne izolacije skupne debeline 14 cm (6 + 8 cm) ($\lambda = 0,036$ W/mK).	30,5	65	m ²	1.983
	Dobava in namestitev čepaste folije.	2,2	65	m ²	143
	Zasip izkopa z izkopanim materialom.	8,2	83	m ³	681
	Ponovna ureditev okolice stavbe zaradi odkopa objekta.	50	35	m ²	1.750
	Zaščita elementov ovoja, priprava začasne gradbiščne deponije, postavitve zaščitne ograje, demontaža in ponovna montaža vertikalnih odtočnih meteornih cevi iz strehe objekta, pridobitev potrebnih podatkov o vseh morebitnih trasah obstoječe komunalne infrastrukture na območju ...	11.887	1	kpl	11.887
	Krovsko kleparska dela, razširitev žlebov ...	5.000	1	kpl	5.000
Skupaj brez DDV					64.437 €
DDV					14.176 €
Skupaj z DDV					78.613 €

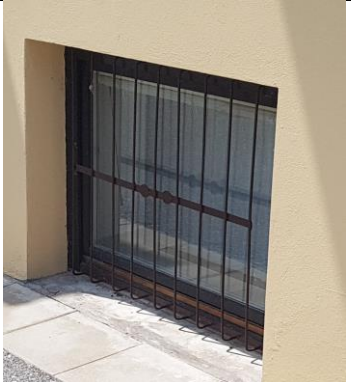


Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	37,6 %	25.039 kWh/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe energije za ogrevanje	brez DDV	1.172 €/leto
		z DDV	1.430 €/leto

Izračunana vračilna doba: **55 let**

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

OPOMBA: - Dodatno se v sklopu sanacije toplotno izolira (cca 53 m²) tudi del stavbe v katerem se nahaja stanovanje. Strošek sanacije tega dela je v celoti neupravičen strošek. Prihranki zaradi toplotne izolacije tega dela v energetskem pregledu niso upoštevani. V spodnji tabeli je prikazan grobi popis del za sanacijo tega dela stavbe.

Sanacija dela stavbe v katerem se nahaja stanovanje	Dobava, montaža in demontaža fasadnega odra.	4,1	60	m ²	246
	Priprava zunanjega zidu za nanos toplotne izolacije oz. sanacijo, odstranitev obstoječih konstrukcij iz ovoja (klimatske naprave ipd.)	12	53	m ²	636
	Dobava in montaža novih zunanjih okenskih polic	28,7	6,5	m	187
	Toplotna izolacija debeline 16 cm ($\lambda \leq 0,035$ W/mK).	20,7	53	m ²	1.097
	Namestitev toplotne izolacije vključno z sidranjem in lepljenjem.	13,5	53	m ²	716
	Izvedba fasadnega ometa nad toplotno izolacijo, vključno z vsemi pomožnimi deli in materiali, z obdelavo špalet	20,3	53	m ²	1.076
	Krovsko kleparska dela, razširitev žlebov ...	1200	1	kpl	1.200
Skupaj brez DDV					5.157 €
DDV					1.135 €
Skupaj z DDV					6.292 €

Ukrep 2	UKREPI NA OVOJU STAVBE				
Vrsta ukrepa:	Menjava obstoječih oken z okni s troslojno zasteklitvijo				
Skupina ukrepa:	SKUPINA B				
Splošni opis problematike					
<p>Primerjava toplotne bilance pokaže, da lahko z zamenjavo stavbnega pohišva toplotne izgube precej zmanjšamo. Sodobno stavbeno pohištvo opravlja več funkcij, ki so med seboj povezane, pokrivajo pa celotno področje gradbene fizike. 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...</p>					
Opis ukrepa					
		<p>Obstoječa okna so lesene in PVC konstrukcije. Okna slabše tesnijo in so v primeru sanacije stavbe primerna za menjavo. V sklopu sanacije objekta se predlaga menjava obstoječih oken (razen strešnih) z novimi okni s troslojno zasteklitvijo ter nižjimi toplotnimi prehodnostmi ($U < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$). V sklopu menjave oken so predvidene tudi menjave vseh notranjih okenskih polic. Menjave zunanjih polic so zajete v ukrepu toplotne izolacije ovoja stavbe.</p>			
Gradbene konstrukcije					
PURES	Trenutno stanje		Po sanaciji		
Toplotna prehodnost (dovoljena)	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG ¹⁶	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG	
U = 1,300 W/m²K	U = 1,500 W/m ² K		U = 0,880 W/m ² K		
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Stroški so zaradi različnih dimenzij oken preračunani na m² okna. - Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu. - Strošek postavitve odra je vključen v ukrep toplotne izolacije ovoja stavbe. - Dodatno se v sklopu sanacije zamenjajo tudi okna da delu stavbe v katerem se nahaja stanovanje. Ocenjen strošek tega dela je v celoti neupravičen in znaša cca 2.965 € brez DDV oz. 3.617 € z DDV. 				
Specifikacija stroškov materiala ter dela					
Del stavbe	Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Energetska sanacija občinskega dela stavbe	Demontaža obstoječih oken in notranjih okenskih polic.	9,8	114	m ²	1.117
	Gradbena predpriprava odprtih, vgradnja in sanacija špalet po zamenjavi oken ...	16,4	114	m ²	1.870
	Dobava in montaža novih oken (U=0,9 W/m ² K, troslojna zasteklitev, z vsem potrebnim okovjem, pritrdilnim, zaščitnim in tesnilnim materialom ...	260,0	114	m ²	29.640
	Dobava in montaža novih zunanjih senčil vseh okenskih elementov: zunanja nadometna alu	110,0	114	m ²	12.540

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

Specifikacija stroškov materiala ter dela					
Del stavbe	Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
	žaluzija z širšo lamelo in nadometno masko ter stranskimi vodili.				
	Dobava in montaža novih notranjih okenskih polic.	24,6	66	m	1.624
	Zidarska dela, zaključna dela ...	4.679	1	kpl	4.679
Skupaj brez DDV					51.469 €
DDV					11.323 €
Skupaj z DDV					62.793 €

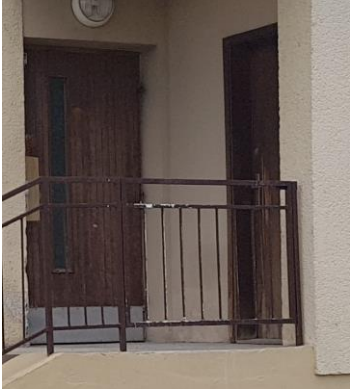


Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	7,8 %	5.194 kWh/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe energije za ogrevanje	brez DDV	243 €/leto
		z DDV	297 €/leto

Izračunana vračilna doba:	211,7 let
----------------------------------	------------------


Trajanje izvedbe ukrepa v mesecih:			
0 - 3 <input type="checkbox"/>	3 - 6 <input checked="" type="checkbox"/>	6 - 12 <input type="checkbox"/>	12 - 24 <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>

OPOMBA: Dodatno se v sklopu sanacije zamenjajo tudi okna na delu stavbe v katerem se nahaja stanovanje. Strošek menjave teh oken je v celoti neupravičen strošek. Prihranki zaradi menjave teh oken v energetskem pregledu niso upoštevani. V spodnji tabeli je prikazan grobi popis za menjavo oken v stanovanjskem delu stavbe.


Sanacija dela stavbe v katerem se nahaja stanovanje	Demontaža obstoječih oken in notranjih okenskih polic .	9,8	6,4	m ²	63
	Gradbena predpriprava odprtih, vgradnja in sanacija špalet po zamenjavi oken ...	16,4	6,4	m ²	105
	Dobava in montaža novih oken (U=0,9 W/m ² K, troslojna zasteklitev, z vsem potrebnim okovjem, pritrdilnim, zaščitnim in tesnilnim materialom ...	260,0	6,4	m ²	1.664
	Dobava in montaža novih zunanjih senčil vseh okenskih elementov: zunanja nadometna alu žaluzija z širšo lamelo in nadometno masko ter stranskimi vodili.	110,0	6,4	m ²	704
	Dobava in montaža novih notranjih okenskih polic.	24,6	6,5	m	160
	Zidarska dela, zaključna dela ...	270	1	kpl	270
Skupaj brez DDV					2.965 €
DDV					652 €
Skupaj z DDV					3.617 €


Ukrep 3	UKREPI NA OVOJU STAVBE				
Vrsta ukrepa:	Menjava vhodnih vrat				
Skupina ukrepa:	SKUPINA B				
Splošni opis problematike					
Vhodna ter garažna vrata morajo biti energetsko učinkovita in ne smejo presegati vrednosti ki jih določa PURES. Toplotna prehodnost ne sme presegati vrednosti 1,6 W/m ² 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.					
Opis ukrepa					
		Stavba ima več vhodnih vrat, ki so predvidena za menjavo v sklopu energetske sanacije ovoja stavbe. Predlaga se vgradnja novih vrat nižjih toplotnih prehodnosti.			
Gradbene konstrukcije					
PURES	Trenutno stanje		Po sanaciji		
Toplotna prehodnost (dovoljena)	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG ¹⁷	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG	
U = 1,600 W/m²K	U = 2,500 W/m ² K		U = 1,000 W/m ² K		
OPOMBE	- /				
Specifikacija stroškov materiala ter dela					
Postavka		Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Zamenjava vhodnih vrat – Enojna.		1.598,4	5	kpl	7.992
Skupaj brez DDV					7.992 €
DDV					1.758 €
Skupaj z DDV					9.750 €
Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:		0,3 %	200 kWh/leto	
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe energije za ogrevanje		brez DDV	9 €/leto	
			z DDV	11 €/leto	
Izračunana vračilna doba:					854,6 let
Trajanje izvedbe ukrepa 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>	

¹⁷ Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Pravilnik učinkovite rabe energije v stavbah (PURES)

Ukrep 4	UKREPI NA OVOJU STAVBE				
Vrsta ukrepa:	Sanacija ravne strehe				
Skupina ukrepa:	SKUPINA B				
Splošni opis problematike					
Toplotno nezadostno izolirana streha, predstavlja pogosto precejšnje 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 streho direktno v okolico.					
Opis ukrepa					
		Stavbna ima na vhodu iz vzhodne strani nameščeno ravno streho, katere konstrukcija ne ustreza trenutnim zahtevam o gradnji objektov. Predlaga se sanacija celotnega dela oziroma menjava trenutne strehe z namestitvijo toplotne izolacije XPS v debelini cca 18 cm.			
Gradbene konstrukcije					
PURES	Trenutno stanje		Po sanaciji		
Toplotna prehodnost (dovoljena)	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG ¹⁸	Ocenjena toplotna prehodnost	Ustreznost glede na TSG	
U = 0,200 W/m²K	U = 2,468 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	U = 0,1740 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu. - Zaradi specifičnosti ukrepa je investicija grobo ocenjena. Natančnejši popis je možen po detajlnem pregledu obstoječe strešne konstrukcije. 				
Specifikacija stroškov materiala ter dela					
Postavka		Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Sanacija celotne ravne strehe nad vhodom z namestitvijo trde toplotne izolacije XPS debeline 18 cm, izdelavo robov in montažo žlebov ter odtočnih cevi.		2200	1	kpl	2.200
Skupaj brez DDV					2.200 €
DDV					484 €
Skupaj z DDV					2.684 €
Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:		0,05 %	33 kWh/leto	
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe energije za ogrevanje		brez DDV	2 €/leto	
			z DDV	2 €/leto	
Izračunana vračilna doba:				1411,5 let	
Trajanje izvedbe ukrepa 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 <small>(nizka, srednja, visoka)</small>		Tveganje:	
		srednje <small>(nizko, srednje, visoko)</small>			


¹⁸ Tehnična smernica TSG-1-004:2010, Pravilnik učinkovite rabe energije v stavbah (PURES)

Ukrep 5	UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU			
Vrsta ukrepa:	Namestitev termostatskih glav in termostatskih ventilov na vsa grelna telesa			
Skupina ukrepa:	SKUPINA A			
Opis izvedbe in problematike				
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.				
Opis ukrepa				
		V stavbi so na ogrevalih delno nameščeni klasični ventili brez možnosti avtomatske regulacije temperature v prostoru. Predlaga se zamenjava vseh ventilov ter vgradnja termostatskih ventilov in pripadajočih termostatskih glav, ki omogočajo ročno nastavitve temperature vsakega ogrevalnega telesa ločeno. Na ta način se lahko nastavi temperatura v vsakem prostoru ločeno, hkrati pa lahko v nekaterih prostorih ogrevanje tudi znižamo na minimum (skladišča ipd.).		
OPOMBE	- Pred namestitvijo je potrebno preveriti vse količine. Količine je potrebno korigirati glede na dejansko stanje.			
Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Termostatski ventil.	13,0	44	kos	572
Termostatska glava, z možnostjo blokiranja in omejevanja temperature.	19,0	44	kos	836
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.	15,0	44	kos	660
Skupaj brez DDV				2.068 €
DDV				455 €
Skupaj z DDV				2.523 €
Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	3 %	1.998 kWh/leto	
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe energije za ogrevanje	brez DDV	94 €/leto	
		z DDV	114 €/leto	
Vračilna doba:			22,1 let	
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>

Ukrep 6	UKREPI NA RAZSVETLJAVI			
Vrsta ukrepa:	Zamenjava obstoječih svetilk s svetilkami z LED tehnologijo			
Skupina ukrepa:	SKUPINA B			
Splošni opis problematike				
Z zamenjavo obstoječih svetilk s T8 fluorescentnimi sijalkami, žarnicami na žarilno nitko ter varčnimi sijalkami, z enakovrednimi in energetsko učinkovitejšimi LED paneli, lahko precej zmanjšamo porabo električne energije za razsvetljavo prostorov.				
Opis ukrepa				
		V stavbi je razsvetljava izvedena s klasičnimi svetilkami s fluorescentnimi sijalkami in klasičnimi svetilkami z navadnimi žarnicami (HAL). Kot možnost zmanjševanja porabe električne energije je prikazan ukrep menjave vseh klasičnih svetilk s svetilkami z učinkovitejšo tehnologijo. Svetilke se zamenjajo z učinkovitejšimi svetilkami z LED tehnologijo. Pred izvedbo je potrebno za posamezen prostor izdelati elaborat osvetljenosti.		
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Vse količine je pred samim ukrepom potrebno dodatno preveriti na terenu. - Pred izvedbo ukrepa je potrebno izdelati elaborat osvetljenosti. 			
Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Postopna demontaža obstoječih svetilk v prostorih ter predpriprava/prevezave obstoječih inštalacij za potrebe montaže novih svetilk.	5,5	87	kos	479
Svetilka nadgradna LED, 600 x 600 mm, moči 33W.	75,0	32	kos	2.400
Svetilka vgradna LED, 600 x 600 mm, moči 33W.	71,0	27	kos	1.917
Svetilka nadgradna LED, moči 12 W.	41	28	kos	1.148
Drobni material, delo na višini, odvoz odpadne opreme na ustrezno deponijo, meritve inštalacij po menjavi, projektantski nadzor, projektna - izvedbena dokumentacija, nepredvidena dela ...	800	1	kos	800
Sprotno čiščenje in končno finalno čiščenje objekta in okolice po končanju elektroinštalacijskih del.	250	1	kpl	250
Skupaj brez DDV				6.994 €
DDV				1.539 €
Skupaj z DDV				8.532 €
Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe električne energije:	14,69 %	3.760 kWh/leto	
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe električne energije:	brez DDV	389 €/leto	
		z DDV	475 €/leto	
Vračilna doba:			18 let	
Trajanje izvedbe ukrepa 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>	

Ukrep 7	UKREPI NA ENERGETSKEM SISTEMU
Vrsta ukrepa:	Vgradnja CNS sistema za učinkovit zajem, merjenje ter obdelavo podatkov
Skupina ukrepa:	SKUPINA B


Splošni opis problematike
Spremljanje rabe energije je ključnega pomena za ugotavljanje energetske učinkovitosti objekta ter pravočasnega ukrepanja v smislu optimizacije rabe energije. Spremljanje rabe energije je sestavni del merjenja in kontrole prihrankov saj je potrebno zelo dobro določiti predhodno rabo energije (pred izvedbo ukrepov) z upoštevanjem čim več zunanjih faktorjev. Za učinkovito spremljanje je ključni del ustrezen zajem podatkov, ki se uvede v sklopu energetska sanacije stavbe.

Opis ukrepa	
	Elektrika Meritve električne energije se trenutno izvajajo preko treh klasičnih števecov za merjenje porabe električne energije (ET, ET, VT/MT). Smiselno bi bilo izvesti ustrezne prevezave za izvajanje meritev preko enega števca električne energije. Za merjenje porabe hibridne toplotne črpalke se dodatno vgradi odštevalni števec električne energije, s pomočjo katerega bo mogoče beležiti dejansko porabo TČ. Potrebno je izvesti povezavo obeh števecov z merilnim sistemom.
	Toplota Meritve porabe toplotne energije (zemeljski plin) se trenutno izvajajo s pomočjo plinomera. Po energetska sanaciji se bo stavba ogrevala delno s pomočjo hibridne toplotne črpalke in delno preko kotla na zemeljski plin. Smiselno bi bilo dodati dva kalorimetra, za beleženje proizvedene toplotne energije iz kotla na zemeljski plin in proizvedene toplotne energije s pomočjo hibridne toplotne črpalke. Potrebno je izvesti povezavo merilnikov porabe toplote z merilnim sistemom.
	Voda Poraba hladne vode se beleži preko klasičnega vodomera. Poraba tople vode je minimalna in se ne beleži. Merilnik sanitarne vode bi bilo smiselno povezati z merilnim sistemom

OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Vsa oprema mora biti kompatibilna s programsko opremo za obdelavo podatkov. - V ukrepu ni upoštevana »Letna licenčnina programa in vzdrževanje sistema«, ki znaša cca 800 €+DDV
---------------	--

Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena brez DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Dobava in montaža merilne enote s potrebno opremo za priklop večih števecov toplotne in električne energije vključno z omaricami in potrebnimi povezavami.	1.500,0	1	kos	1.500
Dobava in montaža ultrazvočnega toplotnega števca (DN 32) z možnostjo priklopa na nadzorni sistem, montaža, priklop, dodatne instalacije ...	1.600,0	2	kos	3.200
Dobava in montaža odštevalnega modularnega števca delovne električne energije.	250,0	1	kpl	250
Prevezava obstoječega sistema ogrevanja, dodaten material.	500,0	1	kpl	500
Vzpostavitev sistema (nastavitve parametrov...).	700,0	1	kpl	700
Skupaj brez DDV				6.150 €
DDV				1.353 €
Skupaj z DDV				7.503 €

Prihranki	Predpostavljeno zmanjšanje porabe energije za ogrevanje:	5 %	3.330 kWh/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije brez DDV		156 €/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe toplotne energije z DDV		190 €/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje porabe električne energije:	5 %	1.280 kWh/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe električne energije brez DDV		132 €/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe električne energije z DDV		162 €/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje porabe vode	5 %	17 m ³ /leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe vode brez DDV		12 €/leto
	Predpostavljeno zmanjšanje stroška porabe vode z DDV		13 €/leto
	Skupno zmanjšanje stroška brez DDV		300 €/leto
	Skupno zmanjšanje stroška z DDV		364 €/leto
	Vračilna doba:		
OPOMBA: Ukrep je vezan na organizacijske ukrepe, saj le spremljanje porabe ne doprinese k zmanjšanju porabe energije v stavbi, je pa osnova za učinkovit nadzor nad rabo energije. Na podlagi prejetih podatkov iz sistema je potrebno z vzpostavitvijo energetskega managementa ciljno spremljati porabe energije ter določiti možnosti za prihranke na posameznem sistemu.			
Trajanje izvedbe ukrepa 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="visoka"/>	Tveganje:	<input type="text" value="nizko"/>
	(nizka, srednja, visoka)		(nizko, srednje, visoko)

Ukrep 8	UKREPI NA OGREVALNEM SISTEMU			
Vrsta ukrepa:	Vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak-voda za ogrevanje prostorov			
Skupina ukrepa:	SKUPINA C			
Splošni opis problematike				
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.				
Opis ukrepa				
		<p>Za delno ogrevanje stavbe se predlaga vgradnja hibridne toplotne črpalke zrak – voda, ki se namesti v kletne prostore, kjer je trenutno nameščen kotel na zemeljski plin. Preračun potrebne moči toplotne črpalke je izveden na stanje po sanaciji celotnega ovoja stavbe (fasada, okna, vrata), po navodilih iz razširjenega energetskega pregleda. Višina prihrankov je določena glede na predvideno porabo toplotne energije v stavbi po sanaciji.</p>		
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - Pred izvedbo ukrepa je potrebno preveriti možnost vgradnje takšnega sistema - Ukrep je prikazan glede na stanje stavbe po celotni sanaciji v skladu z navodili iz povzetka. - Pred izvedbo ukrepa je potrebno izvesti ponoven izračun moči toplotne črpalke glede na dejanski obseg sanacije, ter izdelati analize toplotnih potreb stavbe ter vezalno shemo strojnice. 			
Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena brez DDV(€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Visokotemperaturna hibridna toplotna črpalka zrak/voda za zunanjo postavitvev, grelna moč cca 30 kW.	12.000,0	1	kpl	12.000
Notranja krmilna enota.	800,0	1	kpl	800
Zalogovnik toplote litraže 500 l.	700,0	1	kpl	700
Obtočna črpalka.	400,0	2	kos	800
Nastavitev parametrov, testiranje in zagon.	500,0	1	kpl	500
Izvedba strojnih in elektro instalacij za potrebe toplotne črpalke, vključno z armaturami, cevovodi, drobnim materialom...	4.500,0	1	kpl	4.500
Skupaj brez DDV				19.300 €
DDV				4.246 €
Skupaj z DDV				23.546 €

Predpostavljena poraba toplotne energije po sanaciji stavbe		33.422 kWh
Predpostavljena poraba toplotne energije za del stavbe ogrevan s TČ		16.711 kWh
Predpostavljena poraba električne energije (TČ COP 3)		5.570 kWh
Predpostavljen strošek obstoječega ogrevanja po sanaciji stavbe	brez DDV	1.860 €
	z DDV	2.270 €
Predpostavljen strošek ogrevanja po sanaciji stavbe (TČ)	brez DDV	755 €
	z DDV	922 €
Predpostavljen strošek ogrevanja po sanaciji stavbe (TČ + ZP)	brez DDV	1.686 €
	z DDV	2.056 €
Predpostavljen prihranek zaradi izvedbe ukrepa	brez DDV	175 €/leto
	z DDV	213 €/leto
Vračilna doba:		110,4 let
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:	<input type="text" value="srednja"/> <i>(nizka, srednja, visoka)</i>	Tveganje: <input type="text" value="srednje"/> <i>(nizko, srednje, visoko)</i>

Ukrep 9	UKREPI NA STAVBI
Vrsta ukrepa:	Delna sanacija notranjih prostorov stavbe vključno z okolico
Skupina ukrepa:	SKUPINA B
Splošni opis problematike	
<p>Vzporedno z izvajanjem celovite energetske sanacije se bo dodatno saniral tudi del stavbe, ki pa se obravnava ločeno in se obravnava ločeno, prav tako ni del prijave na razpis.</p>	
Opis ukrepa	
<p>Na stavbi se bo poleg ukrepov prikazanih v dosedanjih točkah izvedlo tudi naslednje ukrepe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimatizacijski sistem V sklopu sanacije notranjih prostorov se izdelava nov klimatizacijski razvod, s pomočjo katerega bo mogoče ohlajevati večino prostorov v stavbi. Celoten razvod se izvede v spuščnem stropu posameznega nadstropja. Hkrati se vse zunanje enote obstoječih klimatizacijskih naprav nadomestijo z centralnimi enotami, ki se namestijo na zunanje stopnišče na jugozahodnem delu stavbe. - Sanacija notranjih prostorov Prostori se prilagodijo dejanskim potrebam površin, v določenih prostorih se prestavijo vmesne stene, prav tako se izvede sanacija stopnišča, ki povezuje posamezna nadstropja v stavbi. V sklopu sanacije notranjih prostorov pritličja se izvede tudi menjava talne obloge, izvede se oplesk sten ... - Sanacija okolice stavbe Vzporedno s sanacijo stavbe se izvede tudi sanacija okolice stavbe, izvedejo se dodatne parkirne površine, ter uredi pohodno pot okoli objekta. - Delna sanacija trenutnega razvoda ogrevanja Na delih stavbe v katerih se bo izvajala notranja sanacija se bo uredilo ogrevalni sistem, po potrebi zamenjalo ogrevalna telesa, prilagodilo se bo nove razvode ... - Zamenjava notranje opreme prostorov Določene prostore se bo v celoti saniralo, zamenjalo se bo pohištvo in posodobilo opremo ... - Elektro instalacije Delno se bo saniralo elektro instalacije, uredilo se bo požarno javljanje, videonadzor, protivlomno javljanje ... - Izdelava dvigala V sklopu sanacije notranjih prostorov se bo hkrati dogradilo dvigalo, ki se bo nahajalo na vzhodni strani stavbe. 	
OPOMBE	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ti ukrepi so v večjem delu v sklopu energetske sanacije beleženi kot neupravičeni in se bodo izvajali sočasno z izvajanjem celovite energetske sanacije stavbe.</i>

Specifikacija stroškov materiala ter dela				
Postavka	Cena brez DDV (€)	Kol.	Enota	Strošek brez DDV (€)
Toplotna izolacija dela ovoja stavbe v katerem se nahaja stanovanje ¹⁹ .	5.157	1	kpl	5.157
Menjava oken na delu stavbe v katerem se nahaja stanovanje ²⁰ .	2.965	1	kpl	2.965
Sanacija preostalega dela stavbe, vgradnja klimatizacijskega sistema, sanacija notranjih prostorov, sanacija okolice stavbe ...	474.508	1	kpl	474.508
Skupaj brez DDV				482.630 €
DDV				106.179 €
Skupaj z DDV				588.809 €

¹⁹ Detajlni popis se nahaja pri ukrepu 1 »Toplotna izolacija ovoja stavbe«.

²⁰ Detajlni popis se nahaja pri ukrepu 2 »Menjava oken na stavbi«.