

Poročilo o energetske pregledu Vojašnice Jerneja Molana

Priloga 12.2: Meritve in verifikacija ukrepov učinkovite rabe energije (URE)

Številka dokumenta: EP-2016-01

Ljubljana, Oktober 2016

Kazalo vsebine

1	UVOD.....	4
2	OPIS PROJEKTA.....	5
2.1	Kratki opisi objektov.....	6
2.1.1	Objekt 10250.....	6
2.1.2	Objekt 10251.....	7
2.1.3	Objekt 10252.....	8
2.1.4	Objekt 10253.....	9
2.1.5	Objekt 10254.....	10
2.1.6	Objekt 10255.....	11
2.1.7	Objekt 10256.....	12
2.1.8	Objekt 10257.....	13
2.1.9	Objekt 10264.....	14
2.1.10	Objekt 10266.....	15
2.1.11	Objekt 10268.....	16
2.2	Ukrepi za učinkovito rabo energije po objektih.....	17
2.2.1	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10250.....	17
2.2.2	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10251.....	19
2.2.3	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10252.....	21
2.2.4	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10253.....	23
2.2.5	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10254.....	25
2.2.6	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10255.....	27
2.2.7	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10256.....	29
2.2.8	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10257.....	31
2.2.9	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10266.....	33
2.2.10	Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10268.....	35
3	Meritve in verifikacija.....	37
3.1	Izbira pristopa M&V načrta.....	37
3.2	Izbira pristopa M&V načrta.....	37
3.2.1	Poraba energije 10250.....	38
3.2.2	Poraba energije 10251.....	40
3.2.3	Poraba energije 10252.....	42
3.2.4	Poraba energije 10253.....	44
3.2.5	Poraba energije 10254.....	46
3.2.6	Poraba energije 10255.....	48
3.2.7	Poraba energije 10256.....	50
3.2.8	Poraba energije 10257.....	52
3.2.9	Poraba energije 10264.....	54
3.2.10	Poraba energije 10266.....	55
3.2.11	Poraba energije 10268.....	57
3.2.12	Stroški 10250.....	59
3.2.13	Stroški 10251.....	60
3.2.14	Stroški 10252.....	61
3.2.16	Stroški 10253.....	62
3.2.17	Stroški 10254.....	63
3.2.18	Stroški 10255.....	64
3.2.19	Stroški 10256.....	65
3.2.20	Stroški 10257.....	66
3.2.21	Stroški 10264.....	67
3.2.22	Stroški 10266.....	68
3.2.23	Stroški 10268.....	69

3.3 Obdobje poročanja	70
3.4 Prilagoditev izračuna pričakovanih prihrankov	70
3.5 Analiza podatkov	73
3.6 Cene energije	73
3.7 Merilna oprema	74
3.7.1 Splošno	74
3.7.2 Obstoječe stanje	74
3.7.3 Namestitev sistema za spremljanje porabe energije	75
3.7.4 Blokovna shema merilnega sistema	76
3.8 Odgovornost izvajanje M&V načrta	77
3.9 Negotovost	77
3.10 Potrebna sredstva	77
3.11 Poročanje	77
3.12 Zagotavljanje kakovosti	78
4 Primer letnega M&V poročila	79

1 UVOD

To merilno-verifikacijski načrt (M&V) načrt podrobno opisuje, kako se bodo ovrednotili prihranki energije količinsko po projektu »Energetski pregled Vojašnice Jerneja Molana«. M&V načrt je skladen z določbami »International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) Core Concepts – 2014«.

M&V vključuje proces meritev, ki bodo zanesljivo določile dejanske prihranke energije iz projekta za varčevanje z energijo v objektih. M&V se lahko uporablja za preverjanje ali projekt o energetski učinkovitosti dosega želene prihranke. Prihranki energije predstavljajo odsotnost rabe energije in jih ni mogoče neposredno izmeriti. M&V opisuje, kako so prihranki ovrednoteni z merjenjem porabe energije pred in po izvedbi projekta. Prilagoditve so lahko izvedene rutinsko in pričakovano, mogoče pa je upoštevati tudi izredne (s projektom nepovezane) dejavnike.

V M&V načrtu je opisana izhodiščna poraba energije objekta, kako je bila ta dokumentirana in kako se bo v prihodnosti ovrednotila. Načrt M&V dokumentirata in opisuje pristop za ovrednotenje prihrankov, ključne meritve, ki se zahtevajo in metode računanja, čas te dejavnosti, vloge in odgovornosti udeleženih strani in zahteve glede zagotavljanja kakovosti, povezane s procesom.

2 OPIS PROJEKTA

Za v dokumentu obravnavane objekte je pripravljen M&V načrt, ki predlaga sistem ovrednotenja prihrankov doseženih z energetske sanacije objektov in implementacijo ukrepov za učinkovito rabo energije v objektu. Podatki so podani za sledeče objekte vojašnice: 10250 (objekt 1), 10251 (objekt 2), 10252 (objekt 3), 10253 (objekt 4), 10254 (objekt 5), 10255 (objekt 6), 10256 (objekt 7), 10257 (objekt 8), 10264 (objekt 11), 10266 (objekt 9) in 10268 (objekt 10).

2.1 Kratki opisi objektov

2.1.1 Objekt 10250

Fotografija objekta 10250 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 1). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 1: Obravnavani objekt 10250. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 54. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 54 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.2 Objekt 10251

Fotografija objekta 10251 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 2). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 2: Obravnavani objekt 10251. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 33. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 33 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.3 Objekt 10252

Fotografija objekta 10252 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 3). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 3: Obravnavani objekt 10252. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 31. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 31 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.4 Objekt 10253

Fotografija objekta 10253 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 4). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 4: Obravnavani objekt 10253. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 80. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 80 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.5 Objekt 10254

Fotografija objekta 10254 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 5). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 5: Obravnavani objekt 10254. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 57. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 57 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.6 Objekt 10255

Fotografija objekta 10255 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 6). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 6: Obravnavani objekt 10255. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 23. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 23 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.7 Objekt 10256

Fotografija objekta 10256 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 7). Funkcijsko se v objektu nahajajo upravni prostori.



Slika 7: Obravnavani objekt 10256. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni upravnemu delu. V njih se nahajajo pisarne zaposlenih in prostori namenjenim sestankom in predstavitvam.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 80. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 80 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.8 Objekt 10257

Fotografija objekta 10257 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 8). Funkcijsko se v objektu nahaja ambulantna.



Slika 8: Obravnavani objekt 10257. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni manjšim ambulantnim posegom.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 32. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 54 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.9 Objekt 10264

Fotografija objekta 10264 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 9). Funkcijsko se v objektu nahaja kurilnica.



Slika 9: Obravnavani objekt 10264. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

Gre za tako imenovani podporni objekt, ki skrbi za tehnično podporo ostalim objektom. V kotlovnici se nahajajo kotli in ostali tehnični elementi, ki skrbijo za distribucijo toplote po vojašnici. Poleg tehničnega prostora se nahaja v objektu še manjša pisarna vzdrževalca kotlovnice.

Uporabniki.

V objektu se večino časa ne zadržujejo uporabniki, čeprav je kotlovnica v stalnem delovanju. Vzdrževalec kotlovnice se edini zadržuje v objektu v delovnem času.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Tehnični sistemi v objektu delujejo stalno. Skrbijo za potrebno toploto za ogrevanje objektov vojašnice, prav tako za ogrevanje sanitarne tople vode in pripravo pare za kuhanje.

2.1.10 Objekt 10266

Fotografija objekta 10266 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 10). Funkcijsko se v objektu nahajata vojaški klub in fitness.



Slika 10: Obravnavani objekt 10266. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v večinoma nahajajo prostori namenjeni rekreaciji in druženju. V njih se nahaja fitness in vojaški klub

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 10. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 10 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.1.11 Objekt 10268

Fotografija objekta 10268 je prikazana v nadaljevanju spodnji sliki (Slika 11). Funkcijsko se v objektu nahajata kuhinja in jedilnica.



Slika 11: Obravnavani objekt 10268. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

Opis dejavnosti.

V objektu se v nahajajo prostori namenjeni pripravi hrane in prehranjevanju. V njih se nahajata kuhinja z jedilnico.

Uporabniki.

Uporabniki objekta so pretežno zaposleni. Število zaposlenih, ki uporablja ta objekt je 10. Uporaba objekta je razmeroma stalna in ne niha po obdobjih.

Uporaba (delovni čas) objekta.

Objekt se uporablja v tedenskem času. Tipični tedenski čas uporabe objekta je od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00, ko objekt v povprečju uporablja 10 uporabnikov.

Objekt se med kurilno sezono ogreva v dveh temperaturnih režimih. Med uporabo je zagotovljeno ogrevanje prostorov minimalno 20°C, ko objekt ni v uporabi pa znižani režim zagotavlja minimalno 15°C notranje temperature.

2.2 Ukrepi za učinkovito rabo energije po objektih

V nadaljnjem tekstu so predstavljeni ukrepi za učinkovito rabo energije v obravnavanem objektu. Za ukrepe je podan osnovni opis, investicija in povračilna doba. Podrobnejši opis ukrepov je v energetskem pregledu samem.

2.2.1 Ukrepi za učinkovito rabo energije objekta 10250

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 1: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
O	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	14.558	949 €	1.000 €	1,1	1
O	osveščanje					
O	izobraževanje					
O	informiranje					
O	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Električna in toplotna energija						
1	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	168.927	10.407 €	16.500 €	1,6	2
2	Skupaj	202.377	12.467 €	56.822 €	4,6	2
Električna in toplotna energija						
3	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	14.558	949 €	4.000 €	4,2	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		400.421	24.773 €	78.322 €	3,2	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 2: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	4.085	kWh	0,7%	
letni prihranek toplotne energije	396.335	kWh	16,8%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	92	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	24.773	€	% od letnega stroška za energijo	12,5%
skupni znesek potrebnih investicij	78.322	€		
povprečni vračilni rok	3,2	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 3: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	25.354	1.562	40.322 €	25,8	1
Prezračevanje						
4	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31.405	1.935	55.000 €	28,4	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
5	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.275	756	3.780 €	5,0	2
Razsvetljava						
6	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	1.258	110	€540	4,9	2
Skupaj investicijski		70.292	4.363 €	99.642 €	22,8	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 4: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.258	kWh	0,2%	
letni prihranek toplotne energije	69.034	kWh	2,9%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1599	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	4.363	€	% od letnega stroška za energijo	2,2%
skupni znesek potrebnih investicij	99.642	€		
povprečni vračilni rok	22,8	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 5: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.343	kWh	0,9%	
letni prihranek toplotne energije	465.369	kWh	19,7%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1691,6	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	29135	€	% od letnega stroška za energijo	14,7%
skupni znesek potrebnih investicij	177.964	€		
povprečni vračilni rok	6,1	let		

2.2.2 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10251

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 6: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	14.336	932 €	1.000	1,1	1
	osveščanje					
	izobraževanje					
	informiranje					
	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
	• toplotna izolacija stropa proti podstrešju	168.927	10.407 €	16.500 €	1,6	2
	Skupaj	228.338	14.067 €	56.822 €	4,0	2
Električna in toplotna energija						
	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	14.336	932 €	4.000 €	4,3	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		28.672	1.864 €	5.000	2,7	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 7: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	3.804	kWh	10,9%	
letni prihranek toplotne energije	24.868	kWh	8,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	10	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	1.864	€	% od letnega stroška za energijo	5,7%
skupni znesek potrebnih investicij	5.000	€		
povprečni vračilni rok	2,7	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 8: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe fasade	25.354	1.562	40.322 €	25,8	1
Prezračevanje						
2	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31.405	1.935	55.000 €	28,4	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
3	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.275	756	6.210 €	8,9	2
Razsvetljava						
4	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	1.271	111	540 €	4,9	2
Skupaj investicijski		70.305	4.364 €	102.612 €	23,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 9: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.271	kWh	3,6%	
letni prihranek toplotne energije	69.034	kWh	23,0%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1616	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	4.364	€	% od letnega stroška za energijo	13,4%
skupni znesek potrebnih investicij	102.612	€		
povprečni vračilni rok	23,5	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 10: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.075	kWh	14,6%	
letni prihranek toplotne energije	93.902	kWh	31,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1626,6	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6228	€	% od letnega stroška za energijo	19,1%
skupni znesek potrebnih investicij	107.612	€		
povprečni vračilni rok	17,3	let		

2.2.3 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10252

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 11: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	14.353	934 €	1.000	1,1	1
	osveščanje					
	izobraževanje					
	informiranje					
	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
	• toplotna izolacija stropa proti podstrešju	168.927	10.407 €	16.500 €	1,6	2
	Skupaj	228.338	14.067 €	56.822 €	4,0	2
Električna in toplotna energija						
	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	14.353	934 €	4.000 €	4,3	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		28.707	1.868 €	5.000	2,7	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 12: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	3.881	kWh	11,1%	
letni prihranek toplotne energije	24.826	kWh	8,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	10	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	1.868	€	% od letnega stroška za energijo	5,7%
skupni znesek potrebnih investicij	5.000	€		
povprečni vračilni rok	2,7	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 13: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe fasade	25.354	1.562	40.322 €	25,8	1
Prezračevanje						
2	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31.405	1.935	55.000 €	28,4	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
3	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.275	756	6.750 €	8,9	2
Razsvetljava						
4	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	1.354	118	540 €	4,6	2
Skupaj investicijski		70.389	4.371 €	102.612 €	23,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 14: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.354	kWh	3,9%	
letni prihranek toplotne energije	69.034	kWh	23,0%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1.720	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	4.371	€	% od letnega stroška za energijo	13,4%
skupni znesek potrebnih investicij	102.612	€		
povprečni vračilni rok	23,5	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 15: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.235	kWh	15,0%	
letni prihranek toplotne energije	93.860	kWh	31,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1.730,6	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6239	€	% od letnega stroška za energijo	19,1%
skupni znesek potrebnih investicij	107.612	€		
povprečni vračilni rok	17,2	let		

2.2.4 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10253

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 16: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	9.134	765 €	1.000	1,3	1
	osveščanje					
	izobraževanje					
	informiranje					
	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Električna in toplotna energija						
	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	167.384	10.267	16.500 €	1,6	1
	Skupaj	226.795	13.911	56.822 €	4,1	1
Električna in toplotna energija						
	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	14.540	857 €	1.000	1,2	2
	Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let	29.080	1.713 €	2.000	1,2	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 17: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	3.972	kWh	11,4%	
letni prihranek toplotne energije	25.108	kWh	8,4%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	10	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	1.713	€	% od letnega stroška za energijo	5,2%
skupni znesek potrebnih investicij	2.000	€		
povprečni vračilni rok	1,2	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 18: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	23.811	1.460	40.322 €	27,6	1
Prezračevanje						
4	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	29.862	1.832	55.000 €	30,0	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
5	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.198	748	6.750 €	9,0	2
Razsvetljava						
6	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	1.113	49	540 €	11,1	2
Skupaj investicijski		66.984	4.089 €	102.612 €	25,1	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 19: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.113	kWh	3,2%	
letni prihranek toplotne energije	65.871	kWh	21,9%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1417	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	4.089	€	% od letnega stroška za energijo	12,5%
skupni znesek potrebnih investicij	102.612	€		
povprečni vračilni rok	25,1	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 20: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.085	kWh	14,6%	
letni prihranek toplotne energije	90.979	kWh	30,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1427,7	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	5802	€	% od letnega stroška za energijo	17,8%
skupni znesek potrebnih investicij	104.612	€		
povprečni vračilni rok	18,0	let		

2.2.5 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10254

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 21: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	14.953	973 €	1.000	1,0	1
	osveščanje					
	izobraževanje					
	informiranje					
	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	170.314	10.492 €	16500	1,6	1
Električna in toplotna energija						
	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	14.953	973 €	4.000	4,1	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		29.905	1.945 €	5.000	2,6	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 22: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	4.008	kWh	11,5%	
letni prihranek toplotne energije	25.897	kWh	8,6%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	11	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	1.945	€	% od letnega stroška za energijo	6,0%
skupni znesek potrebnih investicij	5.000	€		
povprečni vračilni rok	2,6	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 23: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	26.876	1.656	40.322 €	24,4	1
2	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	8.769	540	88.038 €	163,0	1
3	menjava oken	236.330	14.559	144.860 €	9,9	1
Prezračevanje						
4	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	31.898	1.965	55.000 €	28,0	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
5	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.621	778	6.750 €	8,7	2
Razsvetljava						
6	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	1.178	103	540 €	5,3	2
Skupaj investicijski		317.673	19.601 €	335.510 €	17,1	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 24: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.178	kWh	3,4%	
letni prihranek toplotne energije	316.494	kWh	105,4%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1598	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	19.601	€	% od letnega stroška za energijo	60,0%
skupni znesek potrebnih investicij	335.510	€		
povprečni vračilni rok	17,1	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 25: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.186	kWh	14,9%	
letni prihranek toplotne energije	342.392	kWh	114,0%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	1608,9	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	21546	€	% od letnega stroška za energijo	66,0%
skupni znesek potrebnih investicij	340.510	€		
povprečni vračilni rok	15,8	let		

2.2.6 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10255

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 26: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Vzdrževalni prihranki na stavbo glede na podane naravnike						
Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	14.800	962 €	1.000	1,0	1
	osveščanje					
	izobraževanje					
	informiranje					
	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	171.787	10.583 €	16.500	1,6	2
Električna in toplotna energija						
	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	9.134	765 €	1.000	1,3	2
Razsvetljava						
	vgradnja senzorjev luči na hidnikih in WCjih	1.281	112 €	540	4,8	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		202.669	12.618	22.040	1,7	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 27: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.171	kWh	13,3%	
letni prihranek toplotne energije	184.642	kWh	71,8%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	47	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	12.618	€	% od letnega stroška za energijo	64,9%
skupni znesek potrebnih investicij	22.040	€		
povprečni vračilni rok	1,7	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 28: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	28.414	1750	40.322 €	23,0	2
2	menjava oken	10.308	635	81.090 €	127,7	3
Prezračevanje						
3	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	32.411	1997	55.000 €	27,5	3
Ogrevni sistem in priprava STV						
4	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	12.621	778	6.750 €	8,7	2
Skupaj investicijski		83.754	5.160 €	183.162 €	35,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 29: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	0	kWh	0,0%	
letni prihranek toplotne energije	83.754	kWh	32,6%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	33	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	5.160	€	% od letnega stroška za energijo	26,5%
skupni znesek potrebnih investicij	183.162	€		
povprečni vračilni rok	35,5	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 30: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.171	kWh	13,3%	
letni prihranek toplotne energije	268.397	kWh	104,4%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	80,3	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	17.778	€	% od letnega stroška za energijo	91,5%
skupni znesek potrebnih investicij	205.202	€		
povprečni vračilni rok	11,5	let		

2.2.7 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10256

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 31: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
O	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	15.678	1.020	1.000	1,0	1
O	osveščanje					
O	izobraževanje					
O	informiranje					
O	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	188.142	11.591	16.500	1,4	1
Električna in toplotna energija						
2	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	15.678	1.020	4.000	3,9	2
Razsvetljava						
3	vgradnja senzorjev luči na hidnikih in WCjih	1.532	134	540	4,0	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		221.031	13.765	22.040	1,6	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 32: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.791	kWh	13,6%	
letni prihranek toplotne energije	215.239	kWh	79,4%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	55	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	13.765	€	% od letnega stroška za energijo	66,7%
skupni znesek potrebnih investicij	22.040	€		
povprečni vračilni rok	1,6	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 33: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	48.038	2.959	40.322	13,6	1
2	menjava oken	28.168	1.735	88.038	50,7	1
Prezračevanje						
3	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	54.022	3.328	55.000	16,5	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
4	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	13.124	809	6.750	8,3	2
Skupaj investicijski		143.352	8.831 €	190.110 €	21,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 34: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	0	kWh	0,0%	
letni prihranek toplotne energije	143.352	kWh	52,9%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	57	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	8.831	€	% od letnega stroška za energijo	42,8%
skupni znesek potrebnih investicij	190.110	€		
povprečni vračilni rok	21,5	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 35: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	5.791	kWh	13,6%	
letni prihranek toplotne energije	358.591	kWh	132,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	111,4	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	22.596	€	% od letnega stroška za energijo	109,5%
skupni znesek potrebnih investicij	212.150	€		
povprečni vračilni rok	9,4	let		

2.2.8 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10257

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 36: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
O	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	6.546	440 €	1.000 €	2,3	1
O	osveščanje					
O	izobraževanje					
O	informiranje					
O	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	55.471	3.417 €	7.936 €	2,3	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		62.017	3.857 €	8.936 €	2,3	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 37: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.416	kWh	5,0%	
letni prihranek toplotne energije	60.602	kWh	59,1%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	16	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.857	€	% od letnega stroška za energijo	43,20%
skupni znesek potrebnih investicij	8.936	€		
povprečni vračilni rok	2,3	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 38: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	16.078	990	25.700 €	25,9	1
2	menjava oken	3.248	200	41.763 €	208,7	1
3	Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	78.827	4.856 €	33.636 €	6,9	2
Prezračevanje						
4	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	13.828	852	50.000 €	58,7	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
5	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	4.846	299	3.240 €	10,9	2
Električna in toplotna energija						
6	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	6.546	440	4.000	9	2
Razsvetljava						
7	• vgradnja senzorjev luči na hidnikih in WCjih	902	79	630	8	2
Skupaj investicijski		104.950	6.525 €	91.506 €	14,0	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 39: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	2.318	kWh	8,2%	
letni prihranek toplotne energije	102.632	kWh	100,0%*	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	25	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6.525	€	% od letnega stroška za energijo	73,0%
skupni znesek potrebnih investicij	91.506	€		
povprečni vračilni rok	14	let		

*Pri ukrepih ni upoštevana soodvisnost.. Ta je opisana in upoštevana v zbirniku v Mapi 1

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 40: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	3.734	kWh	3,6%	
letni prihranek toplotne energije	107.762	kWh	105,0%*	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	28	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6.965	€	% od letnega stroška za energijo	77,9%
skupni znesek potrebnih investicij	91.506	€		
povprečni vračilni rok	13,1	let		

*Pri ukrepih ni upoštevana soodvisnost.. Ta je opisana in upoštevana v zbirniku v Mapi 1

2.2.9 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10266

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 41: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
O	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	13.143	828 €	1.000 €	1,2	1
O	osveščanje					
O	izobraževanje					
O	informiranje					
O	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija strehe	112.316	6.919 €	12.700 €	1,8	2
	Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	220.824	13.604 €	65.157 €	4,8	2
Električna in toplotna energija						
3	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	13.143	828 €	4.000 €	4,8	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
4	vgradnja termosttskih radiatorskih ventilov	12.439	766 €	1.620 €	2,1	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		259.550	16.026 €	71.777 €	4,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 42: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.409	kWh	10,0%	
letni prihranek toplotne energije	258.141	kWh	103,8%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	59	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	16.026	€	% od letnega stroška za energijo	96,3%
skupni znesek potrebnih investicij	71.777	€		
povprečni vračilni rok	4,5	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 43: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	15.276	941 €	29.027 €	30,8	1
2	menjava oken	6.428	396 €	23.430 €	59,2	1
Razsvetljava						
3	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WCjih	382	33 €	600 €	18	2
Prezračevanje						
4	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	14.433	889 €	60.000 €	67,5	2
Skupaj investicijski		36.519	2.260 €	113.057 €	50,0	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 44: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	382	kWh	2,7%	
letni prihranek toplotne energije	36.137	kWh	14,5%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	492	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	2.260	€	% od letnega stroška za energijo	13,6%
skupni znesek potrebnih investicij	113.057	€		
povprečni vračilni rok	50,0	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 45: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	1.791	kWh	12,7%	
letni prihranek toplotne energije	272.574	kWh	109,6%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	550,7	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	16121	€	% od letnega stroška za energijo	8,1%
skupni znesek potrebnih investicij	131.377	€		
povprečni vračilni rok	8,1	let		

2.2.10 Ukrepi za učinkovito rab energije objekta 10268

Ukrepi z vračilno dobo do 5 let

Tabela 46: Ukrepi z vračilno dobo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
O	kontrola učinkovitosti delovanja sistemov	12.248	992 €	1.000	1,0	1
O	osveščanje					
O	izobraževanje					
O	informiranje					
O	energetski management					
	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Električna in toplotna energija						
1	vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	12.248	992 €	4.000	4,0	2
Razsvetljava						
2	vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WC-jih	2.590	226	450	2,0	2
Skupaj ukrepi z vrač. dobo < 5 let		27.086	2.210 €	5.450	2,5	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 47: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom do 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	21.085	kWh	3,7%	
letni prihranek toplotne energije	6.001	kWh	0,3%	
skupno zmanjšanje emisij CO2	28	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	2.210	€	% od letnega stroška za energijo	1,1%
skupni znesek potrebnih investicij	5.450	€		
povprečni vračilni rok	2,5	let		

Ukrepi z vračilno dobo nad 5 let

Tabela 48: Ukrepi z vračilno dobo daljšo do 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija [€]	Povratna doba [let]	Prioriteta
		kWh/leto	€			
INVESTICIJSKI UKREPI (VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI)						
Ovoj stavbe						
1	toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	15.833	1.389	64.607 €	46,5	1
2	toplotna izolacija stropa proti podstrešju	10.049	882	12.829 €	14,6	1
	Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	26.742	1.647	42.413	25,7	1
Prezračevanje						
3	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	15.154	934	60.000 €	64,3	2
Ogrevni sistem in priprava STV						
4	vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	2.830	174	1.890 €	10,8	2
Skupaj investicijski		61.144	3.767 €	146.716 €	38,9	

1 - visoka, 2 - srednja, 3 - nizka

Tabela 49: Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek za ukrepe z vračilnim rokom nad 5 let			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	0	kWh	0,0 %	
letni prihranek toplotne energije	61.144	kWh	2,6 %	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	24	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	3.767	€	% od letnega stroška za energijo	1,9 %
skupni znesek potrebnih investicij	146.716	€		
povprečni vračilni rok	38,9	let		

Povzetek vseh predlaganih ukrepov

Tabela 50: Povzetek vseh predlaganih ukrepov.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

Povzetek vseh vračilnih ukrepov			% prihranka od skupne letne rabe	
letni prihranek električne energije	21.085	kWh	3,7%	
letni prihranek toplotne energije	67.145	kWh	2,8%	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	51,9	t		
skupno zmanjšanje stroškov na leto	5977	€	% od letnega stroška za energijo	3,0%
skupni znesek potrebnih investicij	152.166	€		
povprečni vračilni rok	25,5	let		

3 Meritve in verifikacija

3.1 Izbira pristopa M&V načrta

Skladno z »International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) Core Concepts – 2014« je bila izbrana možnost C, kjer se bodo ovrednostili vsi ukrepi na objektu sočasno z uporabo merilnikov energije objekta. Možnost C je bila izbrana, saj je več ukrepov za varčevanje z energijo vključenih v projekt lahko med seboj soodvisnih.

Na objekt bodo nameščeni glavni merilniki energije in stanja v objektu. Preko njih se bo določala poraba in prihranki električne energije in toplote. Ti merilniki bodo zajeli vse pritoke energije v objekt.

3.2 Izbira pristopa M&V načrta

Za izhodiščno rabo energije se izbere obdobje, ki vključuje 12 mesecev porabe energije neposredno pred odločitvijo za izvajanje varčevalnih ukrepov. Ocenjeni podatki o izhodiščni rabi energije so podani v nadaljnjem tekstu. Pri teh se upošteva:

- Delitev energije je bila narejena po internem ključu (glej energetski pregled vojašnice)
- Opravljena je bila simulacija porabe energije, ključnih porabnikov in simuliran in ovrednoten pričakovan učinek ukrepov
- Pri simulaciji obratovanja objekta so se uporabili podatki o delovnem času specificiranem v energetskem pregledu (glej delovni čas objekta)

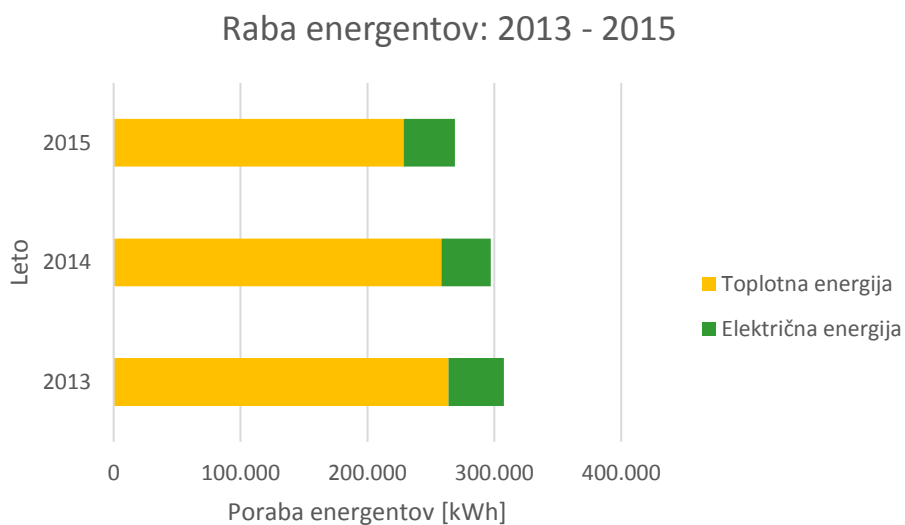
3.2.1 Poraba energije 10250

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 51).

Tabela 51: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

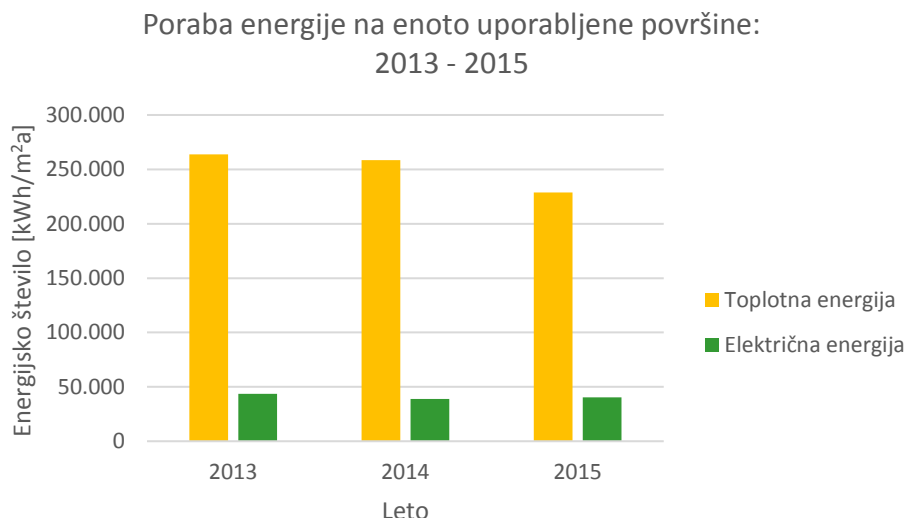
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	263.896	258.356	228.683
Električna energija	43.559	38.797	40.206
Celotna raba energije	307.454	297.152	268.889

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 12).



Slika 12: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 13) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 13: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 13) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 184,3 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 30,1 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 214,4 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

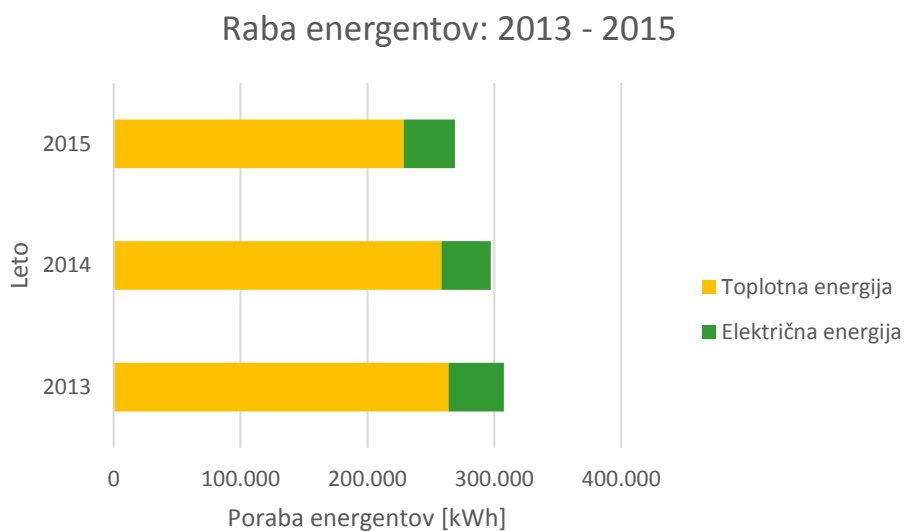
3.2.2 Poraba energije 10251

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 53).

Tabela 52: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

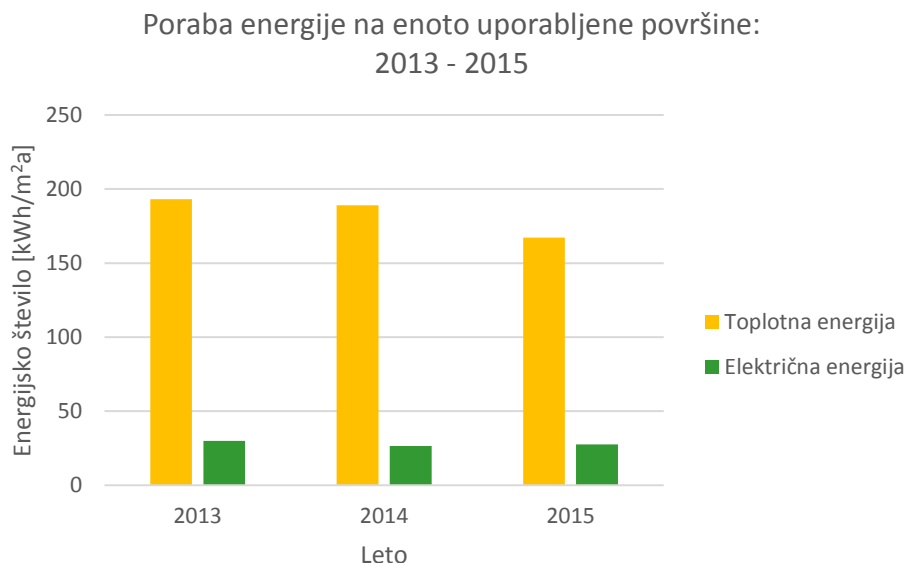
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	262.177	256.673	227.193
Električna energija	40.554	36.121	37.433
Celotna raba energije	302.731	292.794	264.626

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 14).



Slika 14: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 15) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 15: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 15) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 183,1 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 28,0 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 211,1 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

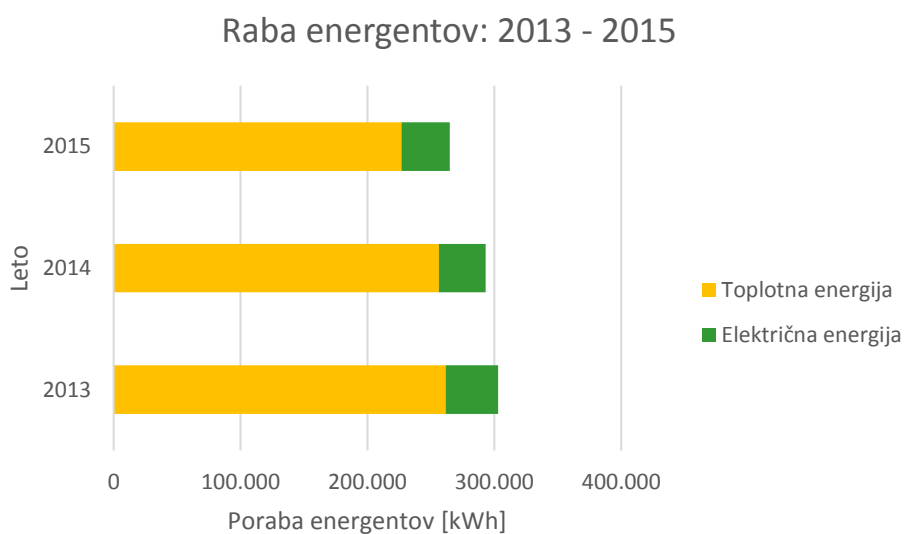
3.2.3 Poraba energije 10252

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 53).

Tabela 53: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

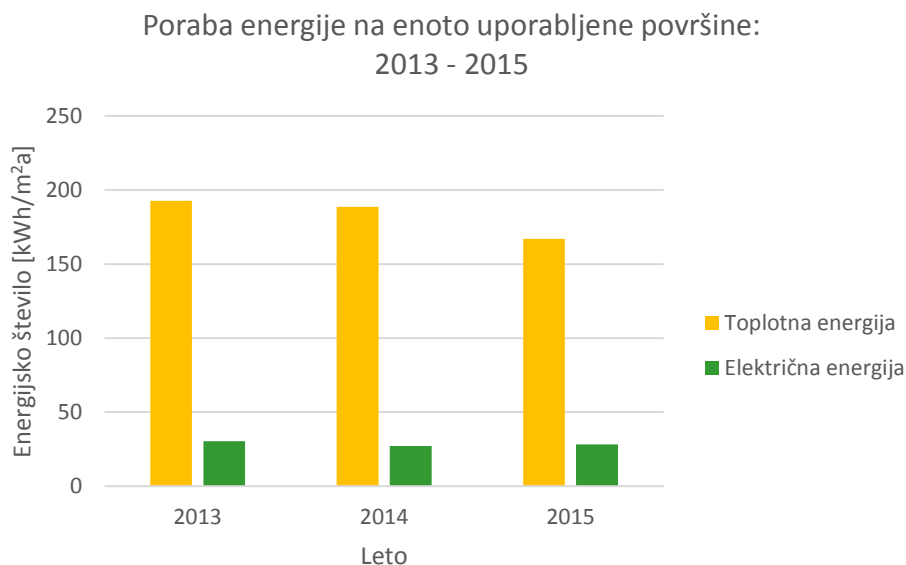
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	261.736	256.242	226.812
Električna energija	41.375	36.852	38.191
Celotna raba energije	303.111	293.094	265.003

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 16).



Slika 16: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 17) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 17: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 17) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 182,8 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 28,6 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 211,4 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

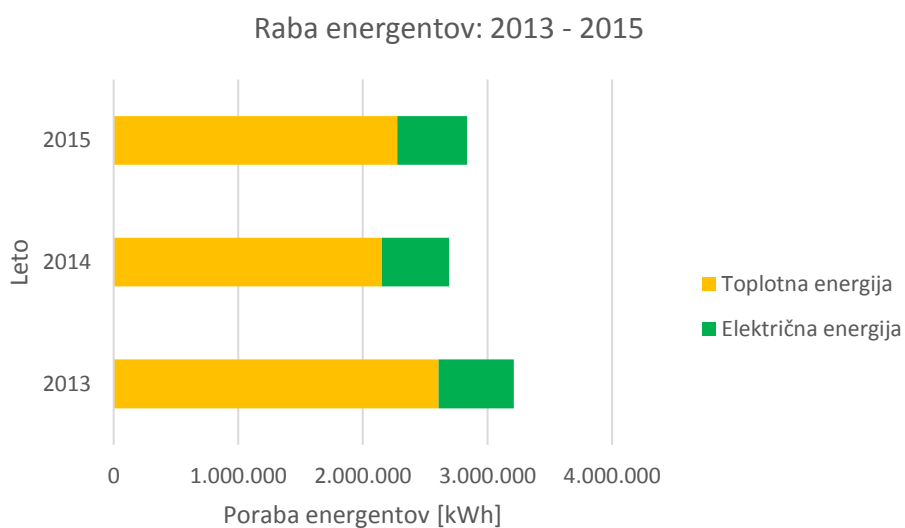
3.2.4 Poraba energije 10253

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 54).

Tabela 54: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

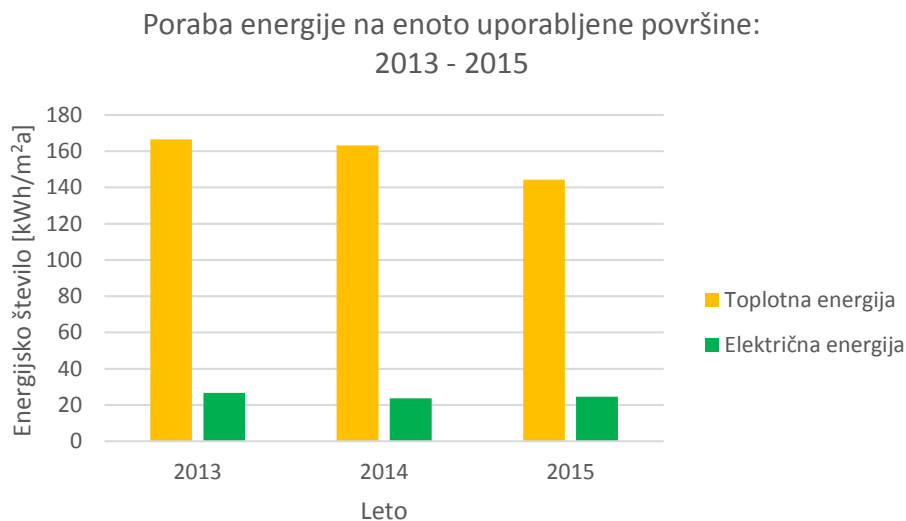
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	264.710	259.152	229.388
Električna energija	42.349	37.719	39.090
Celotna raba energije	307.058	296.872	268.478

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 18).



Slika 18: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 19) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 19: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 19) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.589 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 158,01 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 25,0 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 183,1 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d. d.. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

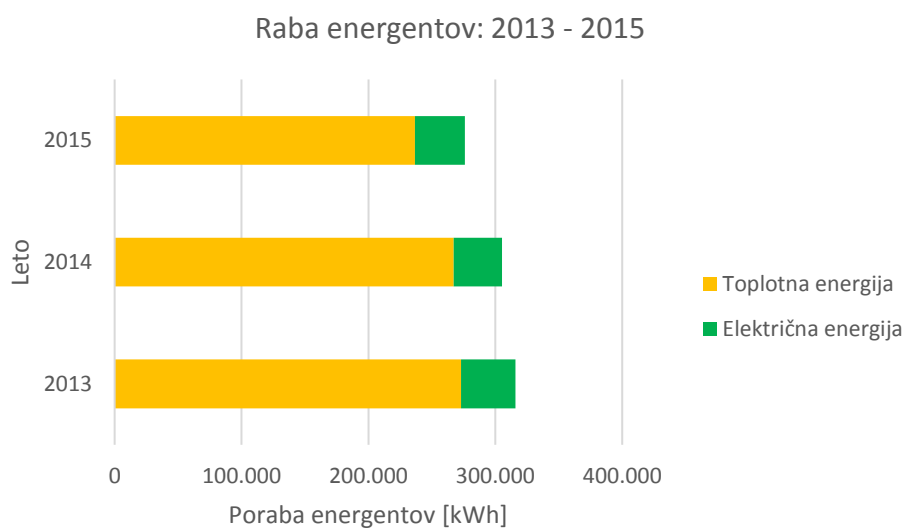
3.2.5 Poraba energije 10254

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 55).

Tabela 55: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

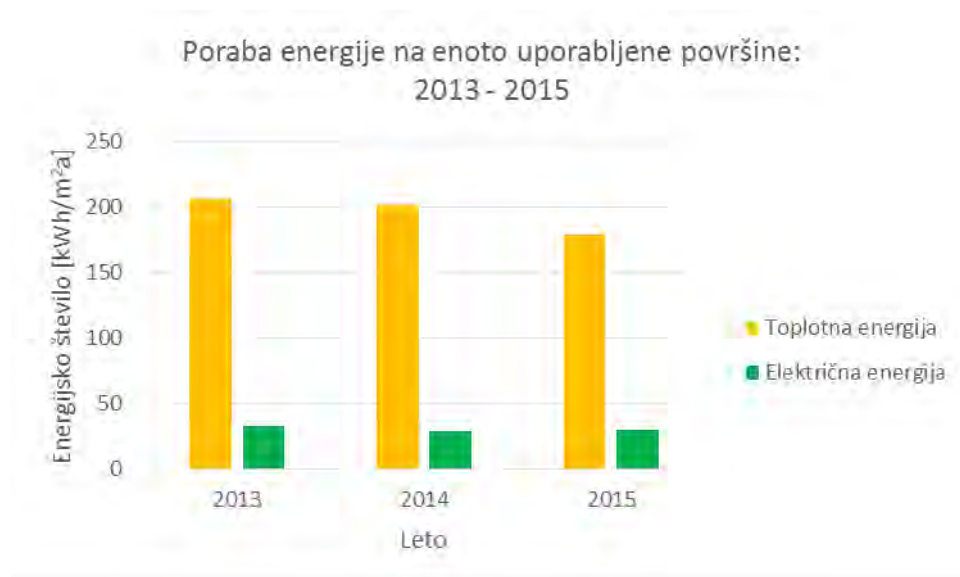
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	273.027	267.296	236.596
Električna energija	42.732	38.060	39.443
Celotna raba energije	315.759	305.356	276.039

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 20).



Slika 20: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 21) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 21: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.

Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 21) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 187,0 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 28,9 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 215,9 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecv pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

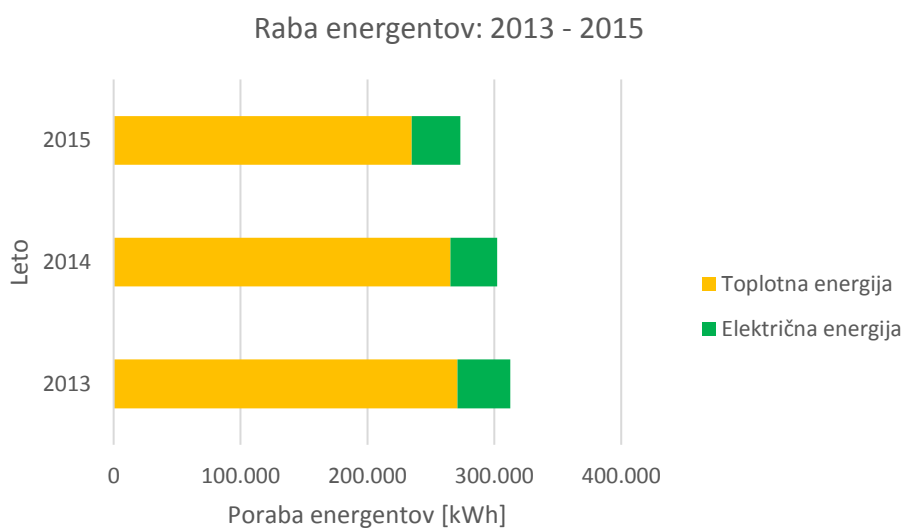
3.2.6 Poraba energije 10255

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 56).

Tabela 56: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

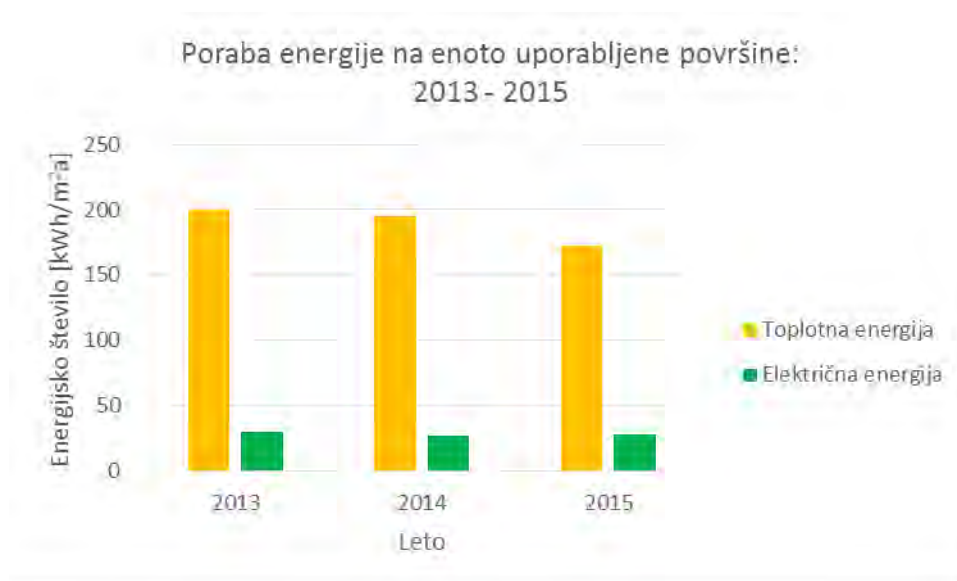
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	271.063	265.373	234.894
Električna energija	41.468	36.935	38.277
Celotna raba energije	312.531	302.308	273.171

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 22).



Slika 22: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 23) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 23: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.

Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 23) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 189,3 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 28,6 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 218,8 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecv pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

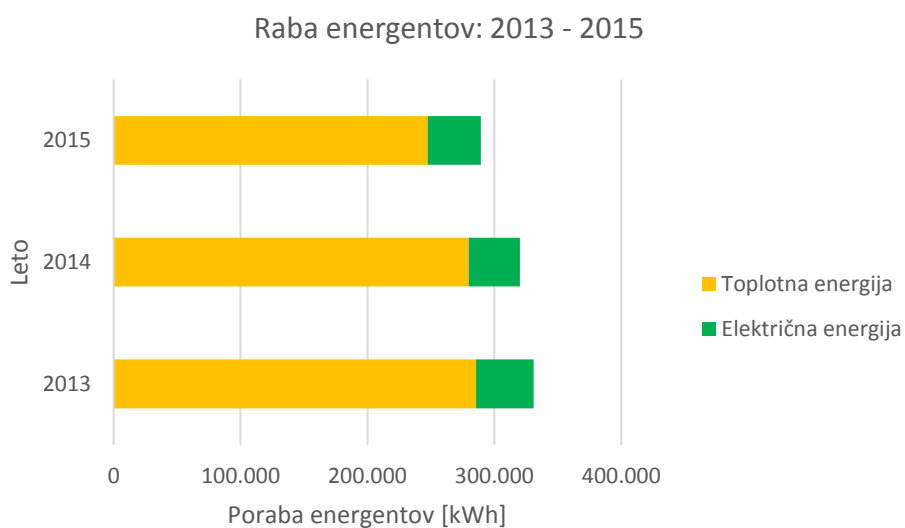
3.2.7 Poraba energije 10256

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 57).

Tabela 57: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

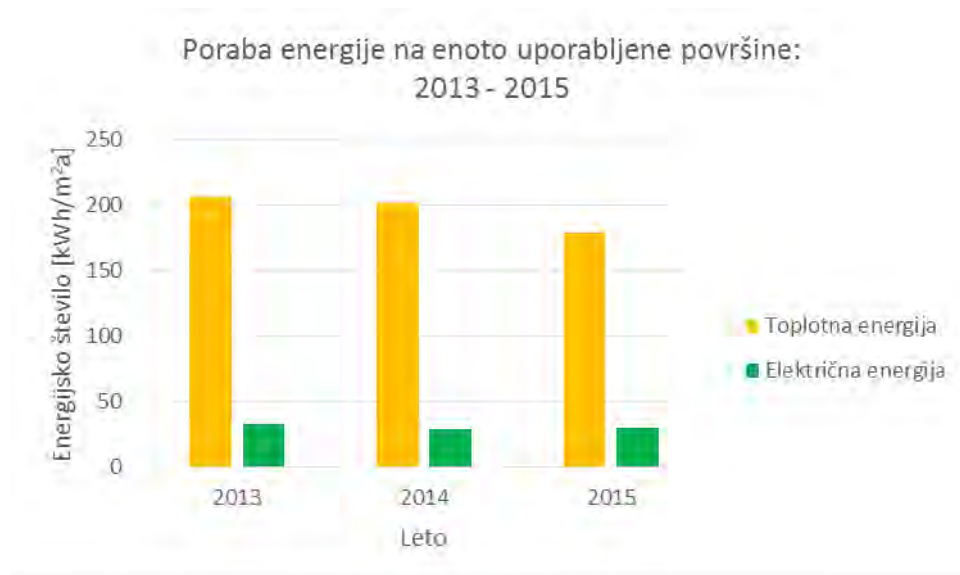
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	285.678	279.681	247.558
Električna energija	45.409	40.445	41.914
Celotna raba energije	331.086	320.125	289.472

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 24).



Slika 24: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 25) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 25: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 25) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 195,6 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 30,8 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 226,4 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecv pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

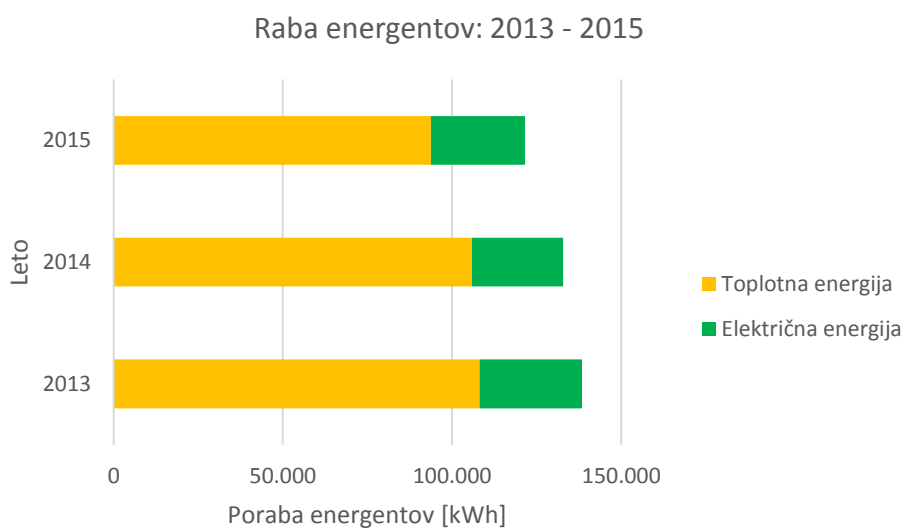
3.2.8 Poraba energije 10257

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 53).

Tabela 58: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

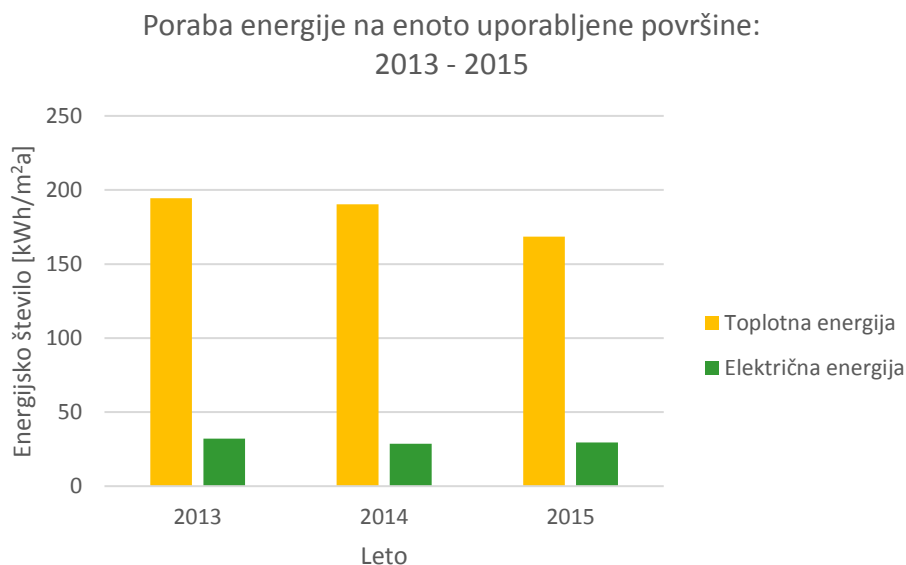
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	108.185	105.913	93.749
Električna energija	30.188	26.888	27.865
Celotna raba energije	138.373	132.802	121.614

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 16).



Slika 26: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 17) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 27: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 17) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.358 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 132,2 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 36,5 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 168,7 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

3.2.9 Poraba energije 10264

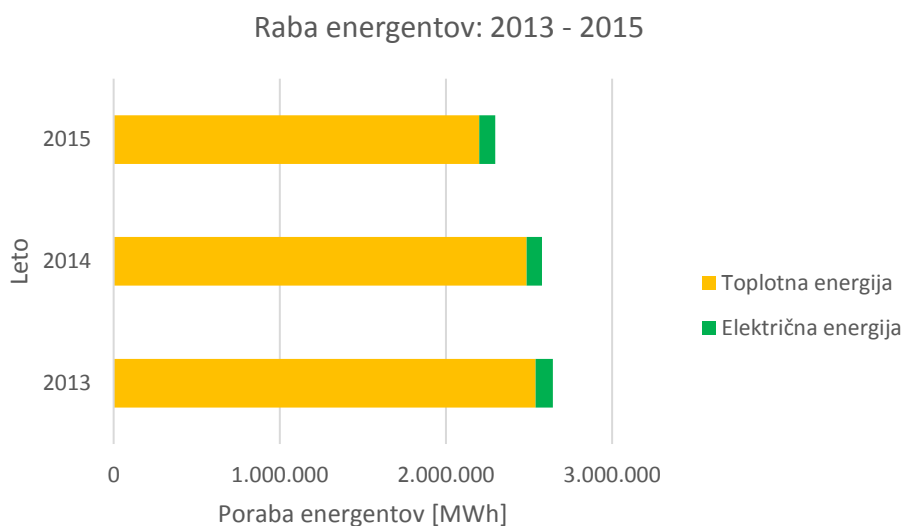
Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 59).

Tabela 59: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Raba [MWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija*	2.538.977	2.485.673	2.200.188
Električna energija	155.133	138.174	143.194
Celotna raba energije	2.694.110	2.623.847	2.343.382

*Toplotna energija prikazana v tabeli se uporablja za ogrevanje, pripravo sanitarne vode in pare za celotno vojašnico. Sam objekt ni porabnik toplotne energije.

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 28).



Slika 28: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Toplotna energija potrebna za vzdrževanje delovnih pogojev celotne vojašnice se pridobiva s kurjenjem zemeljskega plina. Generirana toplota se porablja za ogrevanje objektov in pripravo sanitarne tople vode (STV). Porabo zemeljskega plina se meri z vgrajenim merilnikom porabe.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0. Porabniki električne energije na tem objektu so večinoma kotli za ogrevanje oz. gorilniki, črpalke ter razsvetljava.

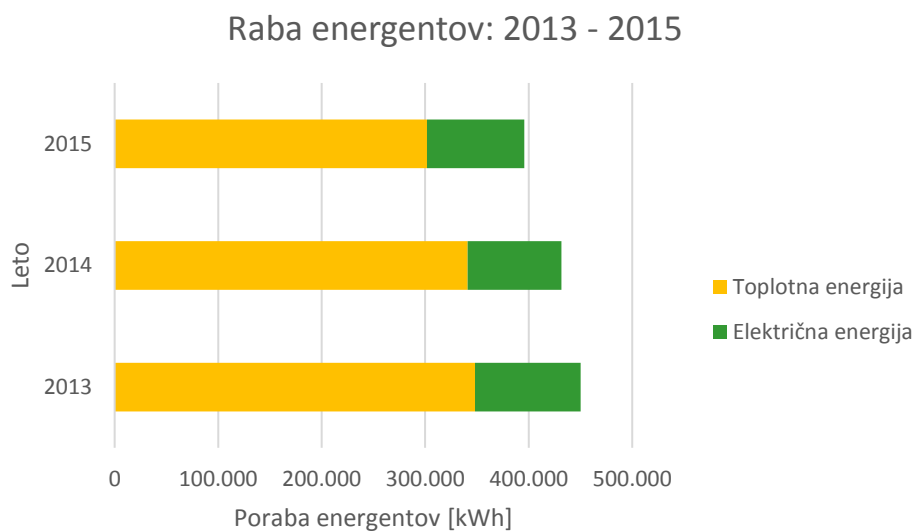
3.2.10 Poraba energije 10266

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 53).

Tabela 60: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

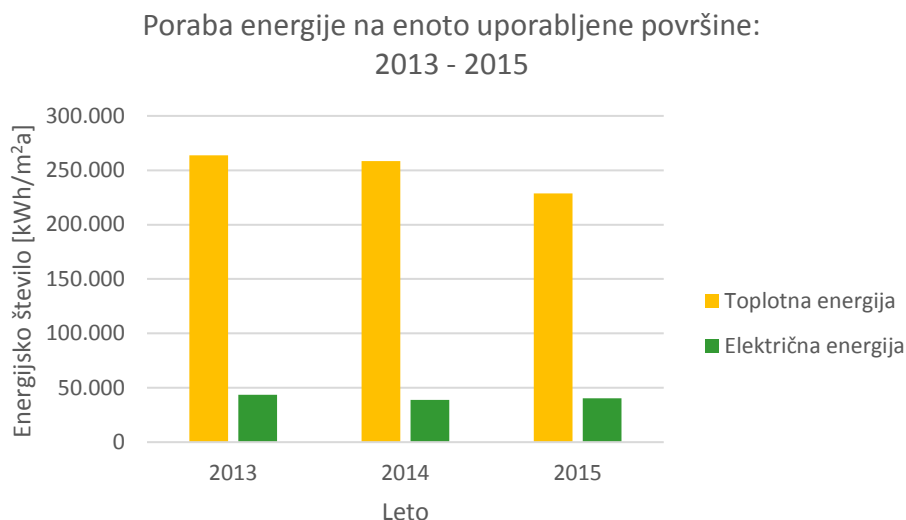
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	348.203	340.891	301.741
Električna energija	101.921	90.779	94.077
Celotna raba energije	450.124	431.670	395.818

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 16).



Slika 29: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 17) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 30: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.

Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 17) smo upoštevali uporabno površino objekta 1.474 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 224,1 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 64,9 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 288,9 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

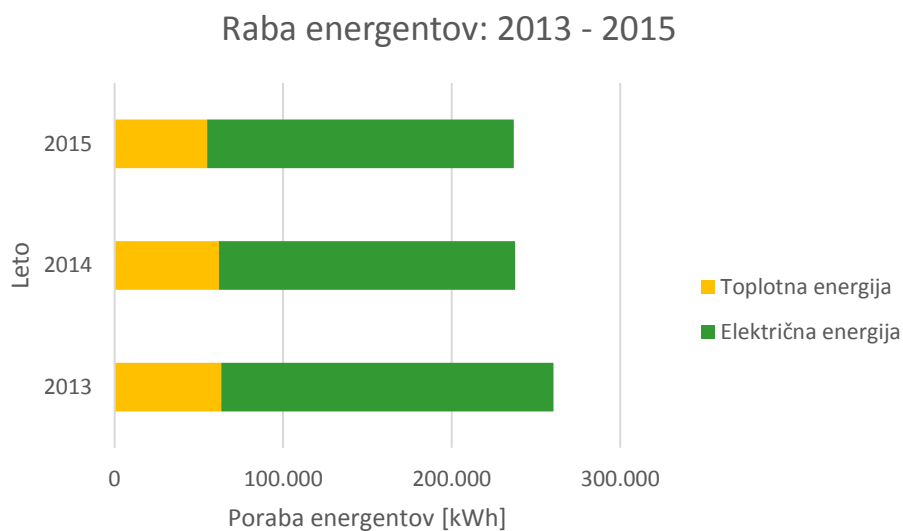
3.2.11 Poraba energije 10268

Poraba energentov v letih 2013-2015 je prikazana v nadaljevanju (Tabela 61).

Tabela 61: Raba energentov v letih 2013-2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

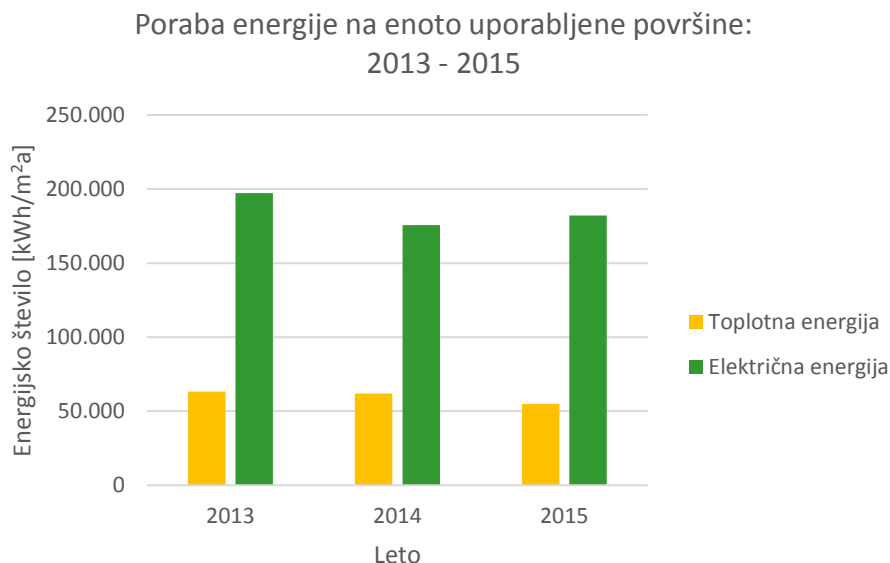
	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	63.267	61.938	54.825
Električna energija	197.202	175.645	182.026
Celotna raba energije	260.469	237.583	236.851

V nadaljevanju je prikazana raba energentov v letih 2013 – 2015 (Slika 31).



Slika 31: Raba energentov v letih 2013 – 2015, Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Grafični prikaz (Slika 32) porabe energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015 je prikazan v nadaljevanju.



Slika 32: Poraba energije na enoto uporabne površine v letih 2013-2015.
Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

V prikazanem grafikonu (Slika 32) smo upoštevali uporabno površino objekta 957,27 m². Računsko razdeljena trenutna poraba toplotne energije na m² je 255,9 kWh/m² (povprečje 2013-2015), električne energije 193,21 kWh/m² (povprečje 2013-2015) in 59,98 kWh/m² (povprečje 2013-2015) celotne energije.

Toplotno energijo koristi obravnavani objekt iz skupne kotlovnice na zemeljski plin. Kotlovnica se nahaja v ločeni zgradbi. Toploto za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se pridobiva preko dveh kotlov na zemeljski plin. Ker je kotlovnica skupna za objekte vojašnice Jerneja Molana, vmesnih števecov pa ni, so porabe energije za obravnavan objekt računsko določene. Ključ razdelitve je predstavljen v Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Jerneja Molana.

Električno energijo preko omrežja Elektro Celje, d.d. dobavlja GEN-I d.o.o.. Električna energija (kWh) se popisuje mesečno na glavnem električnem števcu za celotno vojašnico. Tudi delež električne energije, ki pripada objektu je bil določen računsko in je opisan v Mapi 0.

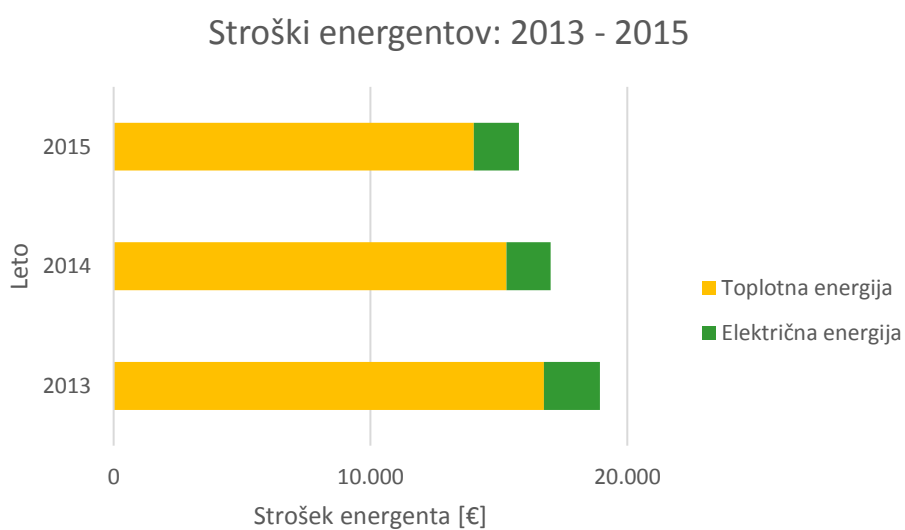
3.2.12 Stroški 10250

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 62).

Tabela 62: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	16.752	15.299	14.026
Električna energija	2.182	1.716	1.754
Celotna raba energije	18.933	17.015	15.781

Grafični prikaz (Slika 33) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 33: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

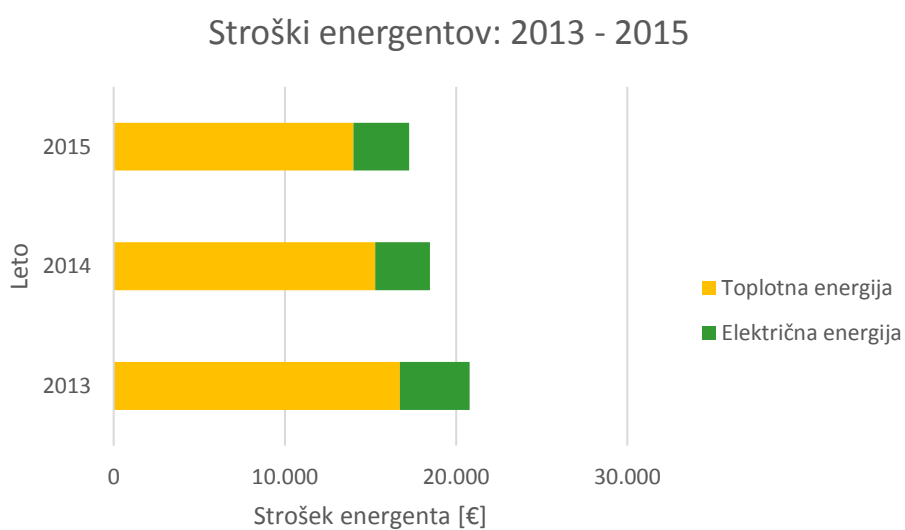
3.2.13 Stroški 10251

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 63).

Tabela 63: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	16.721	15.272	13.996
Električna energija	4.062	3.196	3.267
Celotna raba energije	20.783	18.467	17.263

Grafični prikaz (Slika 34) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 34: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

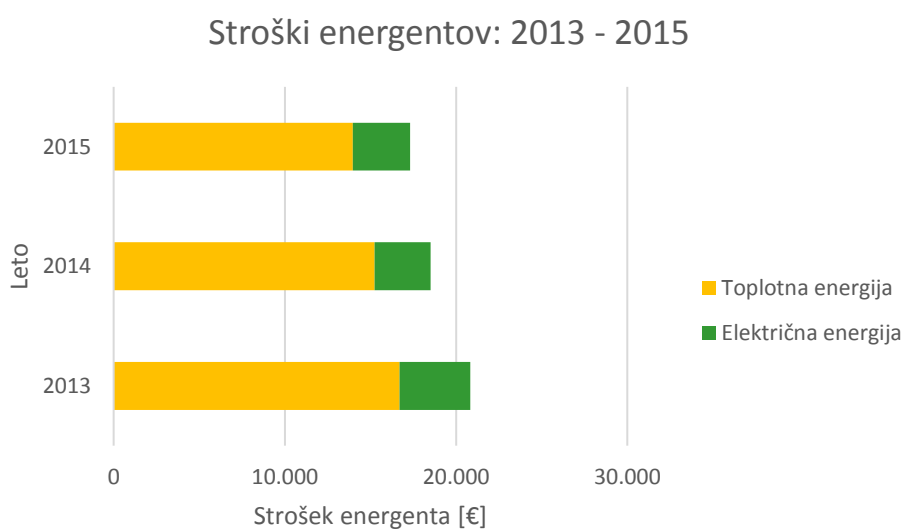
3.2.14 Stroški 10252

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 64).

Tabela 64: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	16.693	15.246	13.973
Električna energija	4.144	3.260	3.333
Celotna raba energije	20.837	18.506	17.306

Grafični prikaz (Slika 35) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 35: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

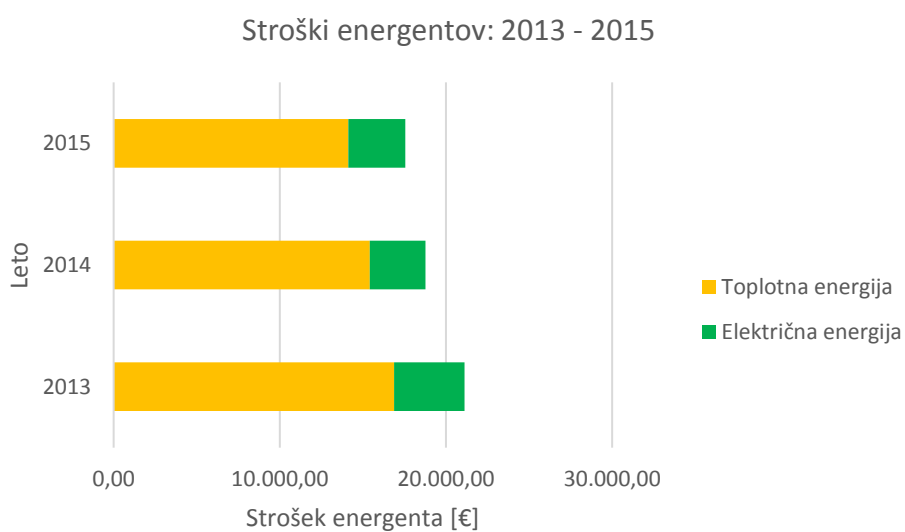
3.2.16 Stroški 10253

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 65).

Tabela 65: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški [€]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	16.882,17	15.419,35	14.131,50
Električna energija	4.241,96	3.337,06	3.411,22
Celotna raba energije	21.124,13	18.756,41	17.542,72

Grafični prikaz (Slika 36) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 36: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

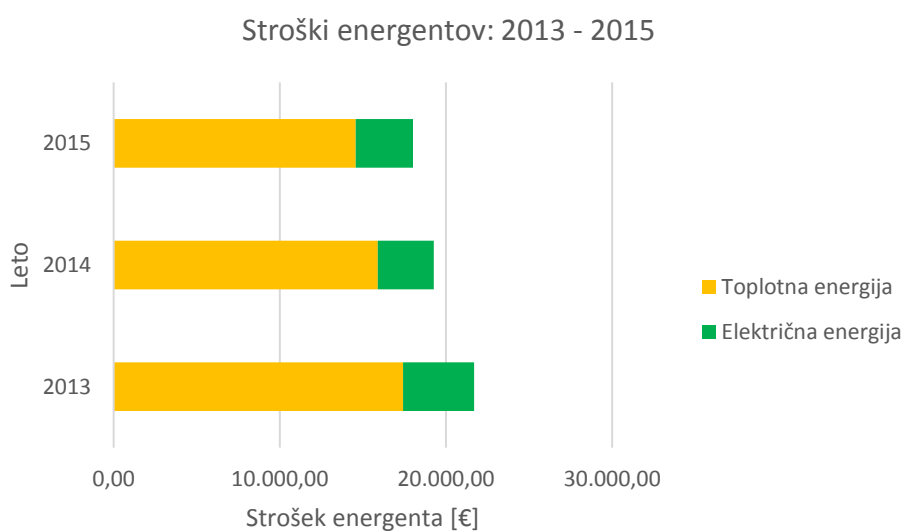
3.2.17 Stroški 10254

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 66).

Tabela 66: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	17.412,65	15.903,87	14.575,55
Električna energija	4.280,31	3.367,22	3.442,05
Celotna raba energije	21.692,96	19.271,09	18.017,60

Grafični prikaz (Slika 37) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 37: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

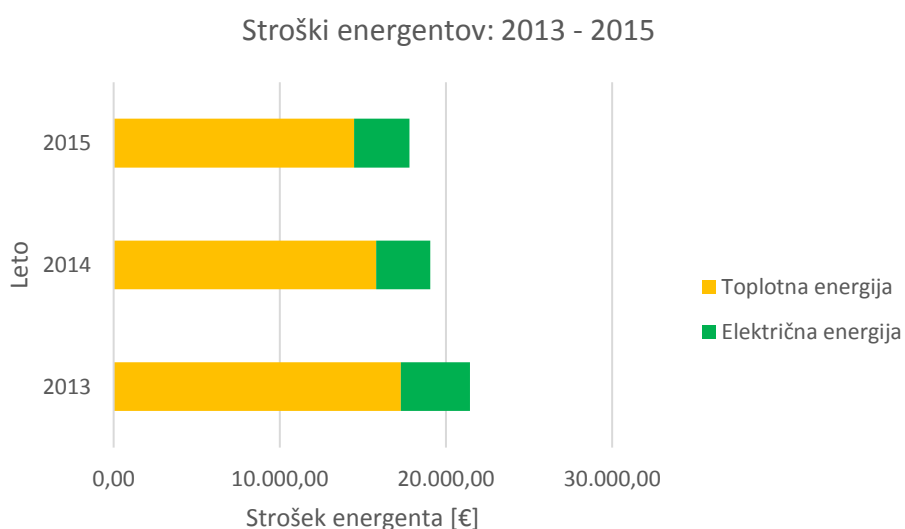
3.2.18 Stroški 10255

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 67).

Tabela 67: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	17.287,38	15.789,46	14.470,69
Električna energija	4.153,74	3.267,66	3.340,27
Celotna raba energije	21.441,13	19.057,12	17.810,97

Grafični prikaz (Slika 38) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 38: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

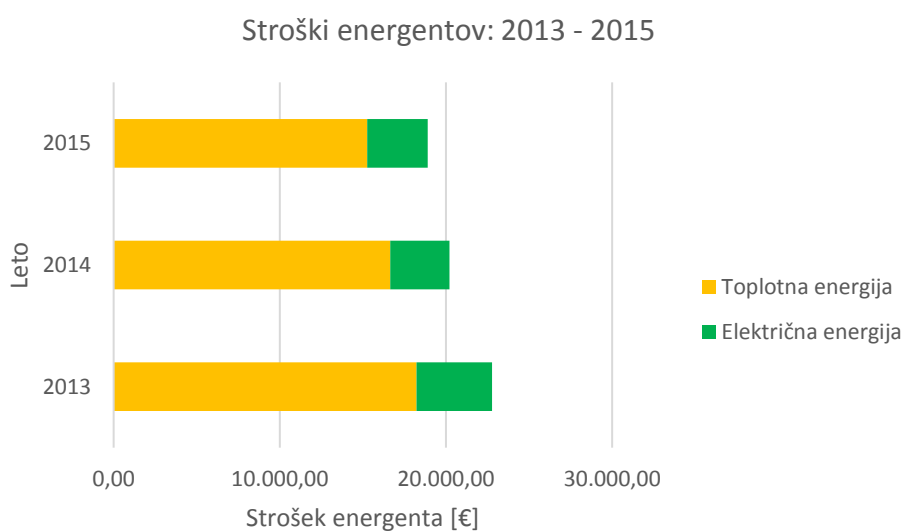
3.2.19 Stroški 10256

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 68).

Tabela 68: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	18.219,44	16.640,76	15.250,89
Električna energija	4.548,44	3.578,16	3.657,67
Celotna raba energije	22.767,88	20.218,92	18.908,56

Grafični prikaz (Slika 39) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 39: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

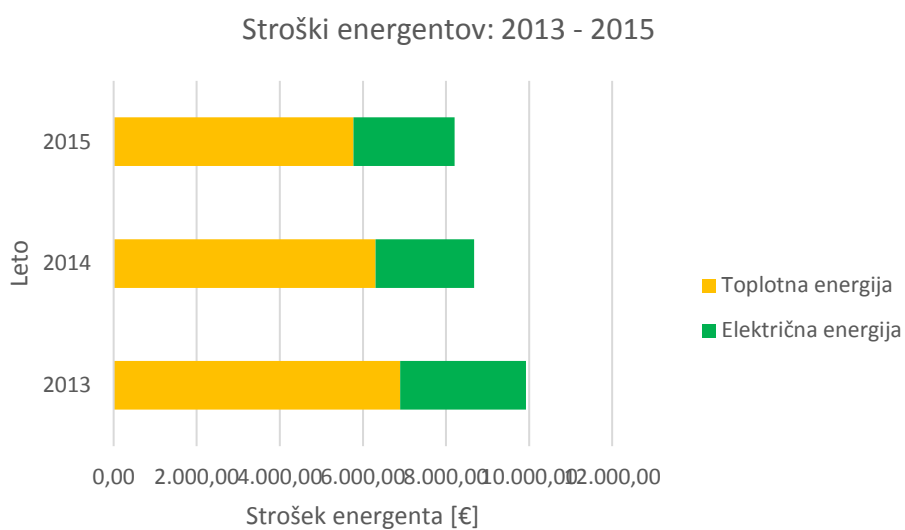
3.2.20 Stroški 10257

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 64).

Tabela 69: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	6.899,60	6.301,76	5.775,43
Električna energija	3.023,88	2.378,82	2.431,69
Celotna raba energije	9.923,49	8.680,58	8.207,11

Grafični prikaz (Slika 35) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 40: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

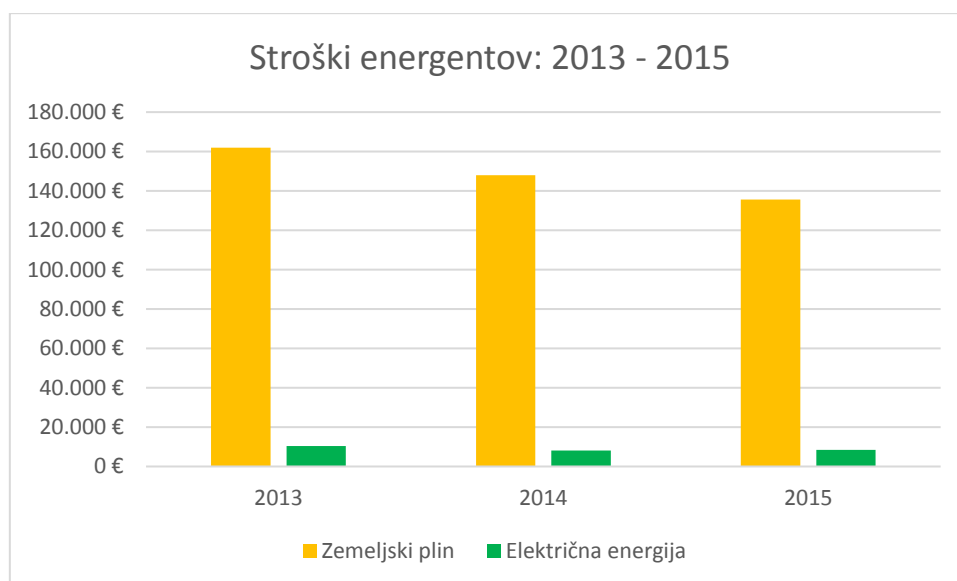
3.2.21 Stroški 10264

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 70).

Tabela 70: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (računi dobave energentov).

	Stroški [€]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	161.926,32	147.895,50	135.543,12
Električna energija	15.539,21	12.224,36	12.496,02
Celotna raba energije	177.465,53	160.119,86	148.039,14

Grafični prikaz (Slika 41) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 41: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (računi dobave energentov).

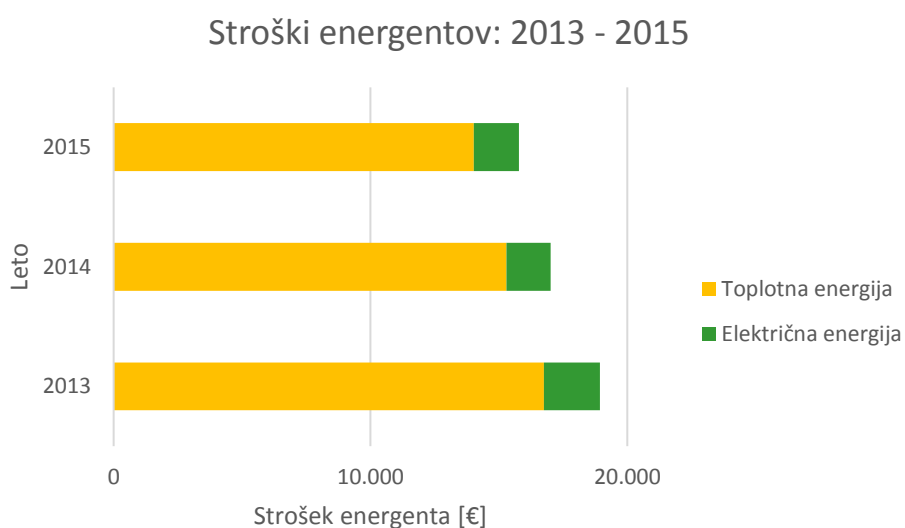
3.2.22 Stroški 10266

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 64).

Tabela 71: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	22.207	20.283	18.589
Električna energija	10.209	8.031	8.210
Celotna raba energije	32.416	28.314	26.799

Grafični prikaz (Slika 35) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 42: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

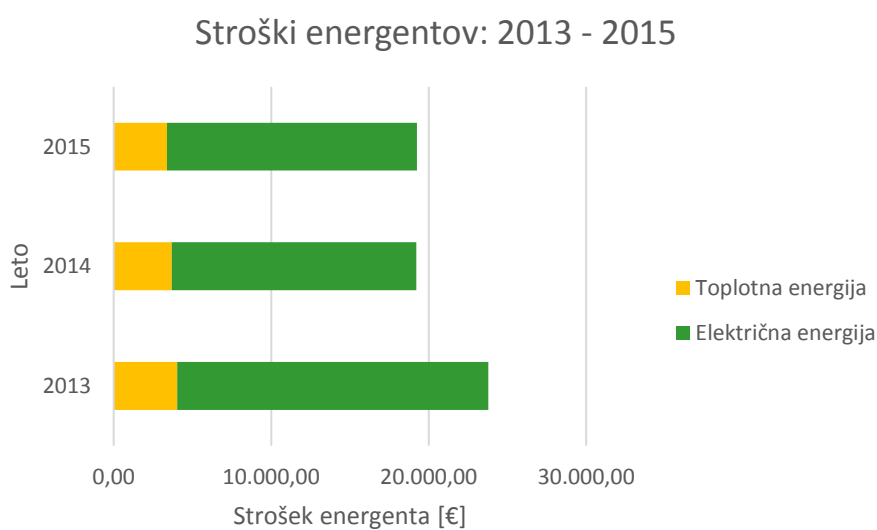
3.2.23 Stroški 10268

Stroški energentov od 2013 do 2015 so prikazani v nadaljevanju (Tabela 72).

Tabela 72: Stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški (€)		
	2013	2014	2015
Toplotna energija	4.034,91	3.685,29	3.377,49
Električna energija	19.753,13	15.539,36	15.884,68
Celotna raba energije	23.788,04	19.224,64	19.262,17

Grafični prikaz (Slika 43) stroškov energentov je prikazan spodaj. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da večji del stroškov predstavlja toplotna energija.



Slika 43: Skupni stroški energentov v letih 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

3.3 Obdobje poročanja

R&V načrt zahteva letno poročanje o prihrankih. Predlagano obdobje je od 1.1. do 31.12. za zaključeno leto.

3.4 Prilagoditev izračuna pričakovanih prihrankov

Predmet ovrednotenja je objekt na katerem se troši toplotna energija za ogrevanje in pripravo sanitarne vode ter električna energija, ki se troši na električnih napravah in razsvetljavi.

Poraba energije na objektu ni bila merjena, pač pa zanjo obstaja le ocena na osnovi izkušenj uporabnikov, interne delitve energije vojašnice ter simulacij uporabe objektov. Posledično so trenutno določene referenčne vrednosti le ocena in ne dejansko merjena vrednost. V nadaljnjih enačbah so podane metode za prilagoditev (korekcijo) porabe energije in posledično izračuna prihrankov. Za prihranke energije se šteje razlika med referenčno vrednostjo porabe energije in dejansko izmerjeno vrednostjo. Prihranki so razlika med obema. Referenčna vrednost se ob povečani ali zmanjšani uporabi objekta korigira s spodnjimi enačbami.

Prilagoditev izračuna električne energije.

Smatra se, da na uporabo električne energije vpliva predvsem število uporabnikov in delovnih ur, ki jih opravijo v objektu. Posledično je mogoče korekcijo električne energije poenostavljeno določiti kot:

$$W_{erefkor} = W_U * \left(\frac{U_{kor} * t_{kor}}{U_{ref} * t_{ref}} \right) + W_{e0} \quad (1)$$

V zgornji enačbi so:

W_{erekor}	Korigirana referenčna vrednost porabe električne energije
W_U	Delež porabe električne energije pri referenčnem številu uporabnikov
U_{kor}	Korigirano število uporabnikov (dejansko število uporabnikov v zajetem obdobju)
U_{ref}	Referenčno število uporabnikov
t_{ref}	Referenčno število ur, ko referenčno število uporabnikov uporablja objekt
t_{kor}	Število ur v zajetem obdobju, ko korigirano število uporabnikov uporablja objekt
W_{e0}	Nična poraba električne energije objekta (energija, ki se vedno porablja na objektu tudi, ko ni uporabnikov, npr. alarmi, svetila na hodnikih, tiskalniki v pripravljenosti...)

Ker trenutno ni točnih podatkov za določanje faktorjev v enačbi, se naj ti pridobije v prihodosti in ocenijo faktorji zgornje enačbe na osnovi katere bo potem v prihodnosti mogoče oceniti prihranke uvedenih ukrepov kot:

$$W_{eprih} = W_{erefkor} - W_{eizm} \quad (2)$$

V zgornji enačbi so:

W_{eprih}	Izmerjeni prihranki električne energije v zajetem obdobju
W_{eizm}	Izmerjena porabljena električna energija v zajetem obdobju

Prilagoditev izračuna toplotne energije za ogrevanje.

Smatra se, da na uporabo toplotne energije vpliva predvsem toplotni primanjkljaj zajetega obdobja. Posledično je mogoče korekcijo toplotne energije poenostavljeno določiti kot:

$$W_{toplrefkor} = W_{topl0} * \left(\frac{Th_{kor}}{Th_{ref}} \right) \quad (3)$$

V zgornji enači so:

$W_{toplrefkor}$	Korigirana referenčna vrednost porabe toplotne energije za ogrevanje za zajeto obdobje
W_{topl0}	Poraba toplotne energije za ogrevanje v referenčnem obdobju
Th_{kor}	Toplotni primankljaj območja za zajeto obdobje
Th_{ref}	Toplotni primankljaj območja za referenčno obdobje

Ker trenutno ni točnih podatkov za določanje faktorjev v enači, se naj ti pridobije v prihodosti in ocenijo faktorji zgornje enačbe na osnovi katere bo potem v prihodnosti mogoče oceniti prihranke uvedenih ukrepov kot:

$$W_{toplprih} = W_{toplrefkor} - W_{toplizm} \quad (4)$$

V zgornji enači so:

$W_{toplprih}$	Izmerjeni prihranki toplotne energije za ogrevanje v zajetem obdobju
$W_{toplizm}$	Izmerjena porabljena toplotna energija za ogrevanje v zajetem obdobju

V primeru, da se upošteva delovna obremenitev objekta izven ukrepov za zmanjševanje porabe toplotne energije, je potrebno referenčno vrednost porabe toplote utežiti glede na želeno notranjo temperaturo v delovnem in izven delovnega časa objekta. Tu se ponovno izračuna toplotni primanjkljaj glede na obremenitve in obe temperaturi.

Prilagoditev izračuna toplotne energije za pripravo sanitarne vode.

Smatra se, da na uporabo toplote za pripravo tople sanitarne vode vpliva predvsem število uporabnikov in delovnih ur, ki jih opravijo v objektu. Posledično je mogoče korekcijo porabo toplotne energije za pripravo tople sanitarne vode poenostavljeno določiti kot:

$$W_{stvrefkor} = W_{stv} * \left(\frac{U_{kor} * t_{kor}}{U_{ref} * t_{ref}} \right) + W_{stv0} \quad (5)$$

V zgornji enači so:

$W_{stvrefkor}$	Korigirana referenčna vrednost porabe toplotne energije za pripravo tople sanitarne vode
W_{stv}	Delež porabe toplotne energije za pripravo tople sanitarne vode pri referenčnem številu uporabnikov
U_{kor}	Korigirano število uporabnikov (dejansko število uporabnikov v zajetem obdobju)
U_{ref}	Referenčno število uporabnikov
t_{ref}	Referenčno število ur, ko referenčno število uporabnikov uporablja objekt
t_{kor}	Število ur v zajetem obdobju, ko korigirano število uporabnikov uporablja objekt
W_{stv0}	Nična poraba toplotne energije za pripravo tople sanitarne vode objekta (energija, ki se vedno porablja na objektu tudi, ko ni uporabnikov, npr. za potrebe čiščenja, izgube v ceveh...)

Ker trenutno ni točnih podatkov za določanje faktorjev v enači, se naj ti pridobije v prihodosti in ocenijo faktorji zgornje enačbe na osnovi katere bo potem v prihodnosti mogoče oceniti prihranke uvedenih ukrepov kot:

$$W_{stvprih} = W_{stvrefkor} - W_{stvizm} \quad (6)$$

V zgornji enači so:

$W_{stvprih}$	Izmerjeni prihranki toplotne energije za pripravo tople sanitarne vode v zajetem obdobju
W_{stvizm}	Izmerjena porabljena toplotna energija za pripravo tople sanitarne vode v zajetem obdobju

3.5 Analiza podatkov

Prihranki so bili ovrednoteni na osnovi simulacije. Ta se sklada z interno oceno porabe energije na objektu na osnovi delitvenih kriterijev.

Prihranki se naj ovrednotijo na enega od sledečih načinov:

- Merjenje in primerjava porabe energije pred in po ukrepih (zahteva po merjenem obdobju pred implementacijo ukrepov).
- Merjenje porabe energije implementiranih ukrepov.

Zaradi ocenjene porabe energije je izračun prihrankov otežen, posledično je onemogočena prilagoditev izračuna. Predlagano je merjenje porabe energije po izvedenih ukrepih, ki naj služi kot verifikacija simulacije objekta po upoštevanih ukrepih pri dani uporabi objekta. Prihranki energije se izmerijo z enačbami (2), (4) in (6).

Pristop k analizi:

Pri celostni toplotni izolaciji objekta je pričakovana poraba toplotne energije na objektu XX kWh/m²a. Po izvedbi se izmeri dejanska poraba toplotne energije pri enakih obratovalnih pogojih in verificira implementacija ukrepov. Izračun se naredi na referenčno leto (referenčni temperaturni primanjkljaj regije in referenčno število uporabnikov ter standardna predvidena raba objekta).

3.6 Cene energije

Prihranki zaradi zmanjšanja porabe energentov bodo ovrednoteni cenovno z uporabo trenutnih cen dobave energentov.

V času izdelave energetskega pregleda veljajo v grobem sledeče cene:

Tabela 73: Cene energentov in vode za leto 2016. Vir: Podatki pridobljeni pri distributerjih.

	Cena na enoto	Energetska vrednost	Cena na energijo
Ekstra lahko kurilno olje	0,90 €/l	10,18 kWh/l	0,09 €/kWh
Utekočinjen naftni plin	0,85 €/l	7 kWh/l	0,12 €/kWh
Električna energija	0,08 €/kWh	1 kWh/kWh	0,08 €/kWh
Sanitarna voda	2,65 €/m ³	-	-

3.7 Merilna oprema

3.7.1 Splošno

Predmet tega poglavja je sistem za energetski monitoring objekta. Ta bo pokrival naslednje zahteve na objektu:

- **Meritve in beleženje porabe energije ter parametrov objekta.**

Sistem bo meril porabo energije objekta (električna energija, toplota), hkrati pa tudi meril parametre (temperature prostorov) na osnovi katerih bodo utežene meritve in primerjane glede na preteklo rabo. Na ta način bo mogoče ugotoviti relativno zmanjšanje oziroma povečanje porabe energije objekta na osnovi uteženih meritev.

- **Spremljanje na daljavo.**

Poglavitna ideja sistema za spremljanje porabe energije je, da se podatki meritev na objektu zbirajo v centralni točki. Podatki meritev pa so nato dostopni z v lokalnem LAN omrežju oziroma so dostopni na daljavo (VPN, »remote« dostop).

- **Daljinsko upravljanje objekta - nadgradnja.**

Daljinsko upravljanje objekta je zamišljeno kot nadgradnja sistema za zajemanje porabe energije na objektu. Največji oziroma najbolj kritični porabniki energije na objektu so aktivno zvezani na sistem, s čimer postane sistem avtomatizacija za objekt. S sistemom je mogoče nato določati ključne parametre objekta, kot so ogrevalna temperatura, časovni režim delovanja kotlovnice, razsvetljave itd. Z daljinskim spremljanjem in upravljanjem objekta pa je mogoče tudi aktivno spreminjati parametre objekta s čimer se poskrbi za optimalno doseganje prihrankov energije. Trenutno bi bila že mogoča delna povezava z toplotnim in električnim sistemom šole, vendar je upravljanje predvideno kot nadgradnja po določitvi optimalnih krmilnih veličin.

3.7.2 Obstoječe stanje

Energetski sistem objekta sestavljata predvsem ogrevalni sistem za oskrbo s toploto ter NN električno omrežje. Podatki sistemov so:

Kotlovnica in razvod ogrevanja.

Skupna kotlovnica služi pripravi toplotne energije za ogrevanje in pripravo pare, ki se po potrebi uporablja na ostalih objektih. Kotlovnica je fizično ločena od objekta in z njem povezana z ogrevalnimi vodi. Gorivo je ekstra lahko kurilno olje. Toplota se do objekta dovaja po podtalnih vodih. **Poraba toplotne energije ni merjena.**

Električno omrežje.

Objekti se napaja iz skupnega NN omrežja vojašnice, ki je priklopljeno na javno elektro-energetskega omrežje. V objektu je priključno mesto, ki ga sestavlja omarica z glavnimi varovalkami. **Poraba električne energije na objektu trenutno ni merjena.**

Spremljanje parametrov objekta.

V objektu ni vgrajenih sistemov ali naprav, s katerimi bi se spremljali parametri (toplotno ugodje) objekta.

3.7.3 Namestitev sistema za spremljanje porabe energije

Za spremljanje porabe energije se na objekt namesti naslednja CNS merilna oprema:

- **Kalorimeter za spremljanje pretoka toplote:**
 - za vgradnjo v glavni dovod iz kotlovnice
- **Merilniki porabe električne energije (»real time«):**
 - Za merjenje porabe objekta.
- **Senzorji toplotnega ugodja v objektu:**
 - Uporovni senzor zunanje temperature (Ni 1000) na zunanjo fasado.
 - Uporovni senzor notranje temperature (Ni 1000), temperatura telovadnice.
 - Uporovni senzor notranje temperature (Ni 1000), temperatura skladišča.
 - Uporovni senzor notranje temperature (Ni 1000), temperatura nadstropja.

Merilna oprema mora ustrezati tehničnim standardom, biti obstojna in omogočati servisiranje po potrebi. Oprema mora biti, kjer v stiku z omrežjem, varovana z ustreznimi rešitvami (varovalke, galvanske ločitve,...).

Programska oprema SCADA.

Centralni del sistema za nadzor porabe energije in upravljanje objektov bo SCADA (supervisory control and data acquisition) programsko orodje, ki skrbi za daljinski dostop do krmilnikov in merilne opreme postavljene na oddaljenih objektih. SCADA bo teklo na namensko določenem računalniku na lokaciji objekta, predvidoma v lokalnem omrežju. Funkcije SCADA-a programskega orodja so:

- Oddaljen zajem podatkov o porabi energije na objektih.
- Vizualni prikaz trenutnih razmer na objektih.
- Analiza in prikaz meritev na objektih.
- Shranjevanje meritev.
- Primerjava meritev med leti.
- Upravljanje objektov in nastavitev parametrov na daljavo (nadgradnja).

Programsko orodje SCADA naj omogoča vizualno spremljanje trendov porabe energije. Tako bo mogoče sočasno spremljati tudi porabo energije na več objektih, nastavljeni alarme

za prekoračene vrednosti in aktivno iskati največje potrošnike energije v objektih. Sistem bo mogoče tako strojno kot tudi programsko nadgraditi, sistem spremljanja energije se nadgradi v sistem, ki omogoča avtomatizacijo, nastavitve avtomatizacije pa se lahko spreminjajo na daljavo. Cilj je optimalno nastavljen objekt, ki troši najmanj energije ob danih zahtevah.

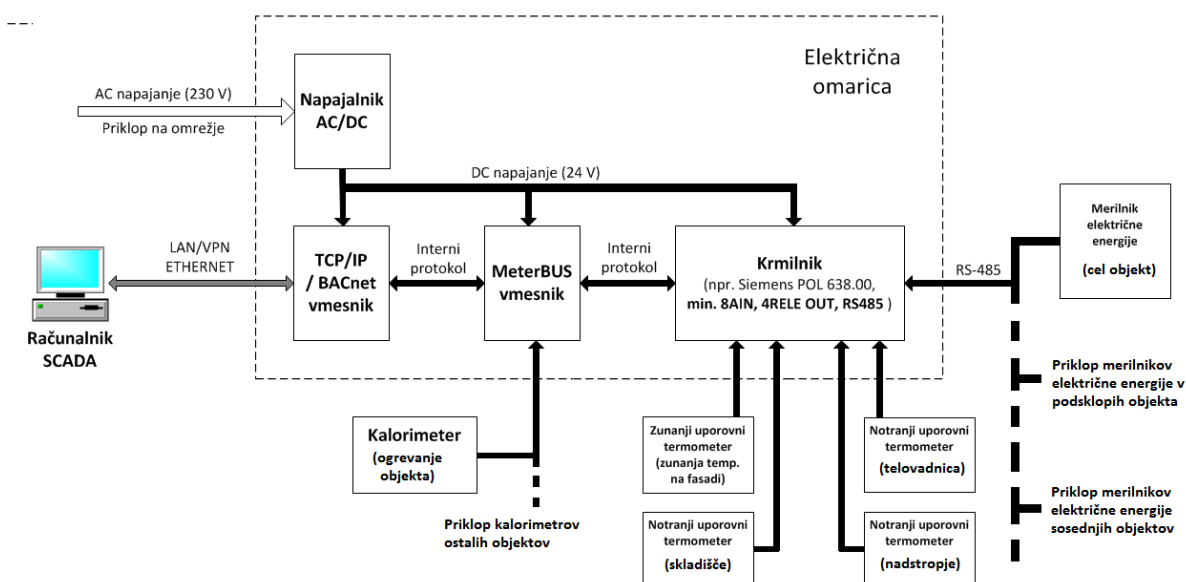
Zahteve načrtovanja.

Pri načrtovanju so upoštevane tehnične smernice:

- TSG-N-002:2009 - Nizkonapetostne električne instalacije.
- TSG-N-003:2009 - Zaščita pred delovanjem strele.
- VdS, kot zahteva TSG-1-001:2010.

Ostale zahteve po potrebi sistema, ki se bo vgrajeval.

3.7.4 Blokovna shema merilnega sistema



Slika 44: Blokovna shema energetskega merilnega sistema objekta. Vir: Lastni izris.

3.8 Odgovornost izvajanje M&V načrta

Tabela 74: Odgovornosti izvajalcev M&V načrta.

Vir: International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) Core Concepts – 2014.

Vloga	Odgovornost / naloge	Kontakt
Upravljanje objektov	Zbiranje računov energije. Opredeli vse statične dejavnike, ki so se spremenile od izhodiščnega obdobja, in o njih poročanje zastopniku M&V načrta.	Izbere vojašnica.
Zastopnik M&V načrta	Opravi intervjuje in obiske na objektu samem, kot ustrezne za ocenjevanje rutinskih in nerutinskih prilagoditev. Izračuna učinke vključujoč prilagoditve in korekcije. / nerutinske prilagoditve. Pripravi letno poročilo.	Izbere vojašnica.
Investitor	Potrdi in financira investicije v ukrepe.	Izbere vojašnica.
Zagotovitelj kakovosti	Pregleda aktivnosti M&V načrta in analize in zagotovi, da so rezultati zanesljivi. Investitorju predstavi zaplete pri izvajanju ukrepov.	Izbere vojašnica

3.9 Negotovost

Pri vgradnji merilnega sistema je pričakovana negotovost meritev in posledičnega ovrednotenja prihrankov / doseganja cilje URE ustrezna.

3.10 Potrebna sredstva

Skladno s predlogi energetskega pregleda je ocenjen strošek vgradnje merilnega sistema za spremljanje porabe energije objekta enak cca. 4.000 €. Dodatni stroški so letno spremljanje s strani uporabnikov, katero se določi po internih postavkah zaposlenih in njihovi delovni obremenitvi.

3.11 Poročanje

Poročanje se opravi letno. Format poročanja je odprt, predpisane so le osnove zahteve:

- Podatki zabeleženi za obdobje poročanje, izmerjene točke porabe energije (mesečni podatki) po datumu in vrednosti
- Opis korigiranih podatkov
- Uporabljene cene energentov
- Detajln opis nerutinskih korekcij
- Izračunan prihranek energije in stroškov

Primer poročila je podan v zadnjem poglavju.

3.12 Zagotavljanje kakovosti

Primarni vzroki tveganja v tem M&V načrtu so navedeni spodaj ter ukrepi za zagotavljanje kakovosti, ki bodo uporabljeni za reševanje vsakega.

- Komunalna podjetja ocenjujejo števec namesto dejanskega branja vrednosti z njih. Vsaka taka ocena se sama korigira z naslednjim mescem, ko je števec prebran. V primeru ocen porabe energije, se z energetske poročilom čaka na branje števca. Šele nato je mogoče podatke prilagoditi in izvesti analizo.
- Nepričakovane spremembe se dogajajo v objektu, v delovanju in in uporabi. Opisani postopki v zvezi z uporabo izredne prilagoditve upoštevajo te nepričakovane spremembe. Z njimi se poskuša ovrednotiti nerutinske prilagoditve, ki imajo učinek na energetske učinkovitost objekta.
- Pri vnosu podatkov lahko osebje vnese napačne podatke v preglednice analize. Odgovorna oseba bo pregledala podatke o energiji pred M&V analizo. Napačni podatki morajo biti popravljeni in zagotovljeno, da se napake ne ponavljajo.

4 Primer letnega M&V poročila

Objekt 10251

2016

letno poročilo

Razlaga: Naslov poročila, leto na katerega se nanaša poročilo.

Podatki o objektu



Naslov: Cerklje ob Krki 4 a,
8263 Cerklje ob Krki
Upravitelj objekta: X X
Kontakt: + 386 31 000 000
Tip objekta: Upravno namestitveni objekt
Kvadratura: 1358 m²
Število uporabnikov: 33
GPS Lokacija: 82658, 540734
Toplotni primanjkljaj: 3.900 Kdni

Razlaga: Podatki o objektu, priskrbijo in vpišejo se ob vpisu objekta v aplikacijo.

Poraba energije

Parameter	Poraba v preteklih obdobjih			Poraba trenutnega obdobja	
	2015	2014	Povprečje	2016	Odstopanje*
Električna energija VT	54.000 kWh	48.000 kWh	51.000 kWh	48.000 kWh	- 8,1 %
Električna energija MT	32.000 kWh	28.000 kWh	30.000 kWh	29.000 kWh	- 3,3%
Električna energija skupaj	86.000 kWh	76.000 kWh	81.000 kWh	77.000 kWh	- 5,6 %
Energent	12.000 l	13.400 l	12.700 l	13.000 l	+ 2,5 %
Toplota	120.000 kWh	134.000 kWh	127.000 kWh	130.000 kWh	+ 2,5 %
Skupaj energija	206.000 kWh	210.000 kWh	208.000 kWh	217.000 kWh	+1,5 %
Voda	870 m ³	800 m ³	840 m ³	800 m ³	- 5 %

Razlaga: Električna energija VT, MT in seštevek (VT+MT) se pobere iz vpisanih računov, izračunajo se povprečja, odstopanje je razlika med trenutno vrednostjo in povprečno vrednostjo. Pod vrstico »energent« se upošteva poraba energenta samo za ogrevanje, na primer zemeljski plin. Toplota se izračuna z množenjem »poraba energenta*zgornja kurilna vrednost energenta«, glej tabelo v specifikaciji, 5. Točka. Skupaj energija je seštevek izračunane toplote in električne energije. Podatek o porabljeni vodi je prav tako iz vpisanega računa. **Vsi vpisani podatki so vsote za celo leto!!!**

Stroški

Parameter	Poraba v preteklih obdobjih		Poraba trenutnega obdobja	
	2015	2014	2016	Razlika **
Električna energija	4.700 €	4.660 €	4.790 €	2,1 %
Toplota	6.500 €	7.300 €	8.000 €	20,2 %
Voda	870 €	920 €	1.030 €	10,1 %
Skupaj	12.070 €	12.880 €	13.820 €	9,8 %

Razlaga: Vsi stroški so iz računov, pod postavko toplota se upošteva energent za ogrevanje (ELKO, drva, zemeljski plin,...). **Vsi vpisani podatki so vsote za celo leto!!!**

Kazalci					
	2010	2011	Povprečje	2012	Odstopanje*
Toplota za ogrevanje	25,1 kWh/m ² a	27,2 kWh/m ² a	26,1 kWh/m ² a	26,5 kWh/m ² a	+ 1,5 %
Energija za delovanje stavbe	40,3 kWh/m ² a	42,1 kWh/m ² a	41,2 kWh/m ² a	43 kWh/m ² a	+ 1,7 %
Emisije CO ₂	0,23 kg/m ² a	0,27 kg/m ² a	0,25 kg/m ² a	0,26 kg/m ² a	+ 1,6 %
Normiran strošek	2,21 €/m²a	2,26 €/m²a	/	2,32 €/m²a	+0,5 %

* Odstopanje glede na povprečje

** Razlika glede na preteklo leto

Razlaga:

Normirana poraba energije = Skupna energije / Kvadratura (podatki iz »Podatki na objektu« in »Poraba energije«).

Emisije CO₂ = električna energija * koeficient CO₂ + toplota * koeficient CO₂ (koeficienti so v specifikaciji v tabeli v 5. Točki, glej zadnji stolpec »emisija CO«).

Normiran strošek = Mesečni strošek (zadnja vrstica tabele »Stroški«) / kvadratura (1. Tabela)

Izračun je za celo leto. Izračun se naredi že kar iz podatkov zgornjih tabel.