

Poročilo o energetske pregledu Vojašnice Jerneja Molana

Mapa 0: Energetski pregled izbranih zgradb vojašnice Vojašnice Jerneja Molana

Številka dokumenta: EP-2016-01

Ljubljana, Oktober 2016

Podatki o projektni nalogi

Naslov projekta naloge:	Poročilo o energetskem pregledu Vojašnice Jerneja Molana
Podnaslov projektne naloge:	Mapa 0: Povzetek energetskega pregleda
Številčna oznaka dokumenta:	EP-2016-01

Kraj izdelave projektne naloge:	Ljubljana
Datum izdelave projektne naloge:	Oktober 2016

Izvajalci:



ILKON d.o.o.
Ul. nadgoriških borcev 43, 1231 Ljubljana



Energa TM, d.o.o.
Trstenjakova 17, 1000 Ljubljana

Odgovorni osebi izvajalcev:

ILKON d.o.o.
Ul. nadgoriških borcev 43, 1231 Ljubljana

Miha Jakšič

Energa TM, d.o.o.
Trstenjakova 17, 1000 Ljubljana

Tadej Podgornik

Kazalo vsebine

UVOD	9
1 POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE	9
1.1 Prednostna lista organizacijskih in investicijskih ukrepov	12
1.2 Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja	12
2 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA	14
3 PREDMET ANALIZE ENERGETSKEGA PREGLEDA	16
3.1 Opis dejavnosti v vojašnici	16
3.2 Obravnavani objekti	16
3.3 Opis posameznih objektov	18
3.3.1 Osnovni podatki objekt s tablico: 10250	18
3.3.2 Osnovni podatki objekt s tablico: 10251	19
3.3.3 Osnovni podatki objekt s tablico: 11252	20
3.3.4 Osnovni podatki objekt s tablico: 10253	21
3.3.5 Osnovni podatki objekt s tablico: 10254	22
3.3.6 Osnovni podatki objekt s tablico: 10255	23
3.3.7 Osnovni podatki objekt s tablico: 10256	24
3.3.8 Osnovni podatki objekt s tablico: 10257	25
3.3.9 Osnovni podatki objekt s tablico: 10266	26
3.3.10 Osnovni podatki objekt s tablico: 10268	27
3.3.11 Osnovni podatki objekt s tablico: 10264	28
3.4 Skupna poraba energije in stroški	29
3.5 Temperaturni primanjkljaj	33
3.6 Stanje toplotnega ugodja	34
3.6.1 Meritve mikroklima	34
4 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO	38
4.1 Organizacijska shema Vojašnice Jerneja Molana	38
4.2 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom.	39
4.3 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov	40
4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški	41
4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženihih akterjih	41
4.6 Raven promoviranja URE	41
5 OSKRBA IN RABA ENERGIJE	42
5.1 Revizija pogodb o dobavi energije	42
5.2 Električna energija	44
5.3 Zemeljski plin	44
5.4 Cene energetskih virov	44
6 KLJUČ RAZDELITVE ENERGIJE	55
6.1 Električna	55
6.2 Toplota	57
6.2.1 Razdelitev porabe zemeljskega plina v Vojašnici Jerneja Molana	57
7 PORABA ENERGIJE	62
7.1 Električna energija	62
7.2 Toplotna energija	67
7.3 Hladna pitna voda	68
7.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov	69
7.4.1 Električna energija.	69
7.4.2 Zemeljski plin.	69
7.4.3 Sanitarna voda.	69
7.5 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme	70
8 ANALIZA POTENCIALA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE	70

8.1 Sončna elektrarna	70
9 PRIMERJALNA ANALIZA UKREPOV SKUPINE PREGLEDANIH OBJEKTOV	72
9.1 Scenarij 1: implementacija vseh predlaganih ukrepov	73
9.1.1 Scenarij 1: implementacija vseh predlaganih ukrepov	74
9.2 Scenarij 2: implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 10 let	75
9.2.1 Scenarij 2: implementacija ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 10 let	76
9.3 Scenarij 3: implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 15 let	77
9.3.1 Scenarij 3a: implementacija ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 15 let	78
10 ZAHVALA	79
11 VIRI	80
12 PRILOGE	81

Kazalo slik

SLIKA 1: RABA ENERGIJE V VOJAŠNICI.....	10
SLIKA 2: DELEŽ STROŠKOV ZA ENERGIJO IN VODO.	10
SLIKA 3: SITUACIJA: VOJAŠNICA JERNEJA MOLANA, CERKLJE OB KRKI 4A, CERKLJE OB KRKI.	16
SLIKA 4: OBRAVNAVANI OBJEKT 10250. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	18
SLIKA 5: OBRAVNAVANI OBJEKT 10251. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	19
SLIKA 6: OBRAVNAVANI OBJEKT 10252. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	20
SLIKA 7: OBRAVNAVANI OBJEKT 10253. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	21
SLIKA 8: OBRAVNAVANI OBJEKT 10254. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	22
SLIKA 9: OBRAVNAVANI OBJEKT 10255. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	23
SLIKA 10: OBRAVNAVANI OBJEKT 10256. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	24
SLIKA 11: OBRAVNAVANI OBJEKT 10257. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	25
SLIKA 12: OBRAVNAVANI OBJEKT 10266. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	26
SLIKA 13: OBRAVNAVANI OBJEKT 10268. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	27
SLIKA 14: OBRAVNAVANI OBJEKT 10264. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	28
SLIKA 15 RABA HLADNE VODE V LETIH: 2013 - 2015. VIR: PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERGENTOV).	29
SLIKA 16: RABA HLADNE VODE V LETIH: 2013 - 2015. VIR: PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERGENTOV).	30
SLIKA 17: SKUPNI STROŠKI V LETIH: 2013 – 2015. VIR: PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERGENTOV).	31
SLIKA 18: OCENJENE EMISIJE NA PODLAGI RABE ENERGENTOV V LETIH 2013 – 2015.	32
SLIKA 19: IZMERJENE NAJVIŠJE IN NAJNIŽJE VREDNOSTI TER MEDIANA TEMPERATURE NA DAN 12.8.2016. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	35
SLIKA 20: IZMERJENE NAJVIŠJE IN NAJNIŽJE VREDNOSTI TER MEDIANA RELATIVNE VLAGE NA DAN 12.8.2016. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA.	36
SLIKA 21: ORGANIZACIJSKA SHEMA VOJAŠNICE JERNEJA MOLANA. VIR: PODATKI NAROČNIKA. ..	38
SLIKA 22: RAZMERJA MED NAROČNIKOM EP, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM. VIR: PODATKI NAROČNIKA.	39
SLIKA 23: SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV. VIR: PODATKI NAROČNIKA.	40
SLIKA 24: PRIMERJAVA GIBANJA CEN ZEMELJSKEGA PLINA NA PROSTEM TRGU S CENO, PO KATERI JE NAROČNIK DOBAVLJAL ZEMELJSKI PLIN. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA IN PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERGENTOV).	42
SLIKA 25: PRIMERJAVA GIBANJA CEN ELEKTRIČNE ENERGIJA NA PROSTEM TRGU S CENO, PO KATERI JE NAROČNIK DOBAVLJAL ELEKTRIČNO ENERGIJO. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA IN PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERGENTOV).	43
SLIKA 26: GIBANJE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO MESECIH ZA LETA 2013-2015 ZA ODJEMNO MESTO 7-6681.	46
SLIKA 27: GIBANJE PORABE ZEMELJSKEGA PLINA (OM71010829) PO MESECIH ZA LETA 2013-2015.	50
SLIKA 28: GIBANJE PORABE ZEMELJSKEGA PLINA (OM71010828) PO MESECIH ZA LETA 2013-2015.	50
SLIKA 29: GIBANJE STROŠKOV ZEMELJSKEGA PLINA (OM 71010829) PO MESECIH ZA LETA 51	51
SLIKA 30: GIBANJE STROŠKOV ZEMELJSKEGA PLINA (OM 71010828) PO MESECIH ZA LETA 51	51
SLIKA 31: GIBANJE PORABE HLADNE VODE PO MESECIH ZA LETA 2013 - 2015.	53
SLIKA 32: GIBANJE STROŠKOV HLADNE VODE PO MESECIH ZA LETA 2013-2015.	54
SLIKA 33: GIBANJE STROŠKOV NA ENOTO HLADNE VODE PO MESECIH ZA LETA 2013-2015.	54
SLIKA 34: : IZSEK SHEME VOJAŠNICE JERNEJA MOLANA CERKLJE S PRIKAZOM OBRAVNAVANIH OBJEKTOV.	55
SLIKA 35: IZSEK SHEME VOJAŠNICE JERNEJA MOLANA CERKLJE S PRIKAZOM OBRAVNAVANIH OBJEKTOV IN OBJEKTOV PRIKLJUČENIH NA INTERNI TOPLOVOD.	58
SLIKA 36: PRIKAZ POVPREČNE PORABE ZEMELJSKEGA PLINA ZA OGREVANJE OBJEKTOV.	61
SLIKA 37: PRIKAZ POVPREČNE PORABE ZEMELJSKEGA PLINA ZA TOPLO SANITARNO VODO V OBJEKTIH.	61

SLIKA 38: SKUPNA RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (KWH) 2013-2015 PO MESECIH TER GRAF TOPLOTNEGA PRIMANJKLJAJA.	63
SLIKA 39: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (VT, MT) V LETU 2013.....	64
SLIKA 40: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (VT, MT) V LETU 2014.....	65
SLIKA 41: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (VT, MT) V LETU 2015.....	66
SLIKA 42: SKUPNA RABA TOPLOTNE ENERGIJE PO MESECIH TER GRAF TOPLOTNEGA PRIMANJKLJAJA.	68

Kazalo tabel

TABELA 1: OBRAVNAVANI OBJEKTI.....	9
TABELA 2: ENERGIJSKI KAZALNIKI GLEDE NA SCENARIJE PRENOVE.....	11
TABELA 3: OBRAVNAVANI OBJEKTI.....	17
TABELA 4: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10250. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	18
TABELA 5: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10251. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	19
TABELA 6: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10252. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA..	20
TABELA 7: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10253. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	21
TABELA 8: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA. 22	
TABELA 9: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10255. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	23
TABELA 10: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.24	
TABELA 11: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10257. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	25
TABELA 12: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10266. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	26
TABELA 13: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10268. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	27
TABELA 14: OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU S TABLICO 10264. VIR: PODATKI NAROČNIKA, GURS IN ATLAS OKOLJA.	28
TABELA 15: RABA ENERAGENTOV V LETIH 2013 - 2015.....	29
TABELA 16: SKUPNI STROŠKI V LETIH: 2013 – 2015. VIR: PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERAGENTOV).....	31
TABELA 17: OCENJENE EMISIJE NA PODLAGI PORABE ENERAGENTOV. VIR: PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERAGENTOV).....	32
TABELA 18: TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ. VIR: ARSO.....	33
TABELA 19: IZMERJENE NAJVIŠJE IN NAJNIŽJE VREDNOSTI TER MEDIANO TEMPERATURE IN RELATIVNE VLAGE NA DAN 12.8.2016. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA... 35	
TABELA 20: ANALIZA ZEMELJSKEGA PLINA. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA IN PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERAGENTOV).....	42
TABELA 21: PRIMERJAVA CEN ELEKTRIČNE ENERGIJE. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA IN PODATKI NAROČNIKA (RAČUNI DOBAVE ENERAGENTOV).	43
TABELA 22: CENE OMREŽNIN IN ELEKTRIKE NA ENOTO DOBAVLJENE ENERGIJE V LETIH 2013-2015.	44
TABELA 23: STROŠKI OMREŽJA IN STROŠKI PORABE DOBAVLJENE ENERGIJE PO MESECIH V LETU 2013.	45
TABELA 24: STROŠKI OMREŽJA IN STROŠKI PORABE DOBAVLJENE ENERGIJE PO MESECIH V LETU 2014.	45
TABELA 25: STROŠKI OMREŽJA IN STROŠKI PORABE DOBAVLJENE ENERGIJE PO MESECIH V LETU 2015.	46
TABELA 26: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2013, OM 71010829 47	
TABELA 27: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2013, OM 71010828 47	
TABELA 28: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2014, OM 71010829 48	
TABELA 29: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2014, OM 71010828 48	
TABELA 30: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2015, OM 71010829 49	
TABELA 31: PORABA ZEMELJSKEGA PLINA IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2015, OM 71010828 49	

TABELA 32: PORABA HLADNE VODE IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2013.	52
TABELA 33: PORABA HLADNE VODE IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2014.	52
TABELA 34: PORABA HLADNE VODE IN STROŠKI PO MESECIH ZA LETO 2015.	53
TABELA 35: OCENA DELITVE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO POSAMEZNIH OBJEKTIH VOJAŠNICE.....	56
TABELA 36: OCENA DELITVE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO POSAMEZNIH OBJEKTIH VOJAŠNICE.....	56
TABELA 37: OCENA DELITVE PORABE ZP PO POSAMEZNIH OBJEKTIH VOJAŠNICE.	59
TABELA 38: OCENA DELITVE PORABE ZP PO POSAMEZNIH OBJEKTIH VOJAŠNICE (OGREVANJE) .	60
TABELA 39: OCENA DELITVE PORABE ZP PO POSAMEZNIH OBJEKTIH VOJAŠNICE ZA STV.	60
TABELA 40: SKUPNA RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE ZADNJIH TREH LET.	62
TABELA 41: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE LETO 2013.	64
TABELA 42: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE LETO 2014.	65
TABELA 43: RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE LETO 2015.	66
TABELA 44: SKUPNA RABA PLINA V ZADNJIH TREH LETIH	67
TABELA 45: PORABA PITNE HLADNE VODE PO MESECIH 2013-2015.	68
TABELA 46: UKREP NAMESTITVE SONČNE ELEKTRARNE	71
TABELA 47: POVPREČNA PORABA ELEKTRIKE IN OCENJEN PRIHRANEK V €/LETO GLEDE NA UKREP. VIR: LASTNI ARHIV PRIDOBLEN NA DAN OGLEDA IN PODATKI NAROČNIKA.....	71
TABELA 48: IMPLEMENTACIJA UKREPOV, SCENARIJ 1.....	73
TABELA 49: UKREPI SCENARIJA 1	74
TABELA 51: IMPLEMENTACIJA UKREPOV, SCENARIJ 2.....	75
TABELA 52: UKREPI SCENARIJA 2	76
TABELA 54: IMPLEMENTACIJA UKREPOV, SCENARIJ 3.....	77
TABELA 55: UKREPI SCENARIJA 3	78

UVOD

Poročilo o energetskem pregledu se nanaša na vojašnico Vojašnice Jerneja Molana v Cerkljah pri Krki. V celoti dokument in z njim povezani dokumenti opisujejo energetsko stanje desetih objektov vojašnice.

Struktura je razdeljena na krovni dokument »MAPA 0«, ki analizira rabo energije in stanje z vidika celotne vojašnice ter v katerem so predstavljeni trije modelirani scenariji sanacije, vsak z dvema različicama (sanacija brez kotlovnice in sanacija s kotlovnico in prehodom na drug energent, lesno biomaso). Podrobnosti specifične na posamezen objekt so predstavljene v dokumentih MAPA 1 – 11, ki obravnavajo posamezni objekt. V mapah so detajlno predstavljeni objekti, poraba energije in predlogi ukrepov energetske sanacije.

Poročilo temelji na analizi prejete dokumentacije in podatkov, ki so bili pridobljeni s strani naročnika, ter energetskem pregledu objektov.

1 POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

Sklop Vojašnice Jerneja Molana zajema več objektov, od katerih je predmet analize 11 objektov, navedenih v spodnji tabeli.

Tabela 1: Obravnavani objekti

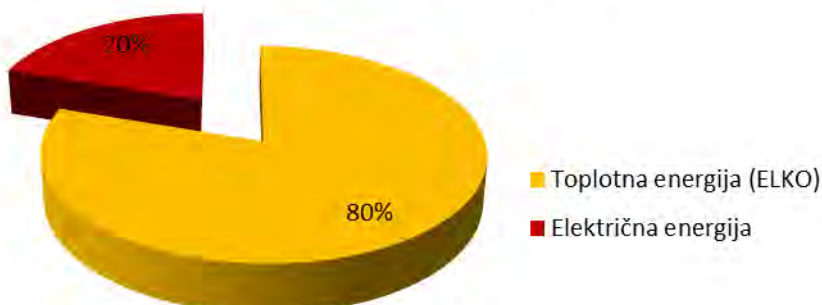
Zaporedna obravnava objekta	Tablica objekta	Označba na shemi	Lokacija – kraj	Naziv objekta
1	10250		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
2	10251		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
3	10252		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
4	10253		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
5	10254		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
6	10255		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
7	10256		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
8	10257		Cerklje ob Krki	ambulanta
9	10266		Cerklje ob Krki	klub, fitnes
10	10268		Cerklje ob Krki	kuhinja
11	10264		Cerklje ob Krki	kotlovnica

Vsi obravnavani objekti so priklopljeni na eno odjemno mesto za distribucijo toplote, eno odjemno mesto za distribucijo elektrike in eno odjemno mesto za distribucijo vode. Nobeden izmed objektov nima vzpostavljenih merilnih mest preko števcov za toploto, elektriko ali vodo. Toplotna energija se distribuira preko toplovodnega omrežja iz skupne kotlovnice, ki kot energent porablja zemeljski plin.

Energetsko gledano objekti ne ustrezajo trenutnim gradbenim in drugim energetskim standardom, zanje je smiselna energetska sanacija.

Delež rabe energije na objektu je prikazan v nadaljevanju (Slika 1). Povprečna raba energije v času 2013-2015 je znašala 2.834 MWh, od tega znaša 80 % poraba toplotne energije pridobljene iz zemeljskega plina, 20 % pa poraba električne energije.

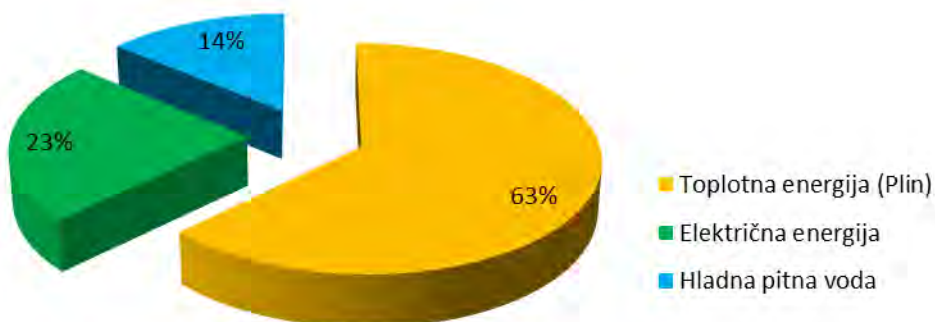
Povprečna raba energije v času: 2013-2015



Slika 1: Raba energije v vojašnici

Deleži stroškov za posamezne energente in vodo glede na celotne stroške na objektu so prikazani v nadaljevanju (Slika 2). Povprečni letni stroški v letih 2013 - 2015 so znašali 223.291,69 €. Pri tem je znašala poraba zemeljskega plina 63 % (strošek ogrevanja objektov in priprava tople sanitarne vode), 14 % poraba sanitarne vode in 23% poraba električne energije (od splošnih električnih naprav do hlajenja s klimatskimi napravami).

Delež stroškov glede na ocenjeno porabo v času: 2013-2015



Slika 2: Delež stroškov za energijo in vodo.

Analiza rabe energije, gradbenih elementov objektov in procesa delovanja je osnova za predloge smiselnih ukrepov energetske sanacije. Vsak objekt je z vidika energetskega pregleda obravnavan posebej skupaj pa so glede na soodvisnost ukrepov in ciljnih izhodišč modelirani trije scenariji energetske sanacije, vsak z dvema variacijama in sicer:

- Scenarij 1 (S1): implementacija vseh predlaganih ukrepov
- Scenarij 2 (S2): implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 10 let
- Scenarij 3 (S3): implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 15 let

Tabela 2: Energijski kazalniki glede na scenarije prenove

OBJEKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TABLICA OBJEKTA	10250	10251	10252	10253	10254	10255	10256	10257	10266	10268
površina objekta	1358	1358	1358	1358	1358	1483	1483	776	1.474,00	1.438,00
TRENUTNO STANJE	povprečna (2013-2015) poraba toplote za ogrevanje v kWh	245.503,00	245.503,00	245.503,00	243.960,00	252.425,00	252.425,00	262.479,00	96.917,00	248.777,00
	specifična poraba toplotne energije v kWh/m ² a	180,78	180,78	180,78	179,65	185,88	170,21	176,99	124,89	168,78
	povprečna (2013-2015) poraba elektrike v kWh	40.853,97	38.035,98	38.806,02	39.719,40	40.078,46	38.893,37	40.078,46	28.313,99	14.091,12
	specifična poraba električne energije v kWh/m ² a	30,08	28,01	28,58	29,25	29,51	26,23	27,03	36,49	9,56
	povprečna (2013-2015) poraba energije skupaj	291.165,18	286.717,07	287.069,29	290.802,69	299.051,40	296.003,31	302.557,46	130.929,62	262.868,12
	specifična poraba energije v kWh/m ² a	214,41	211,13	211,39	214,14	220,21	199,60	204,02	168,72	178,34
S1	predvidena specifična poraba energije po sanaciji v kWh/m ² a	20,62	20,61	21,44	23,60	20,47	16,24	20,35	23,21	12,20
S2	predvidena specifična poraba energije po sanaciji v kWh/m ² a	40,44	40,43	40,88	42,45	66,47	58,59	40,38	39,54	20,85
S3	predvidena specifična poraba energije po sanaciji v kWh/m ² a	40,44	40,43	40,88	42,45	40,60	34,97	37,04	38,49	20,85

Z implementacijo ukrepov, organizacijskih in investicijskih (vzdrževalni in tehnični), bi na objektih dosegli znatne prihranke rabe energije. Ocenjujemo, da bi lahko, odvisno od obsega uvedbe ukrepov, oziroma od izbranega scenarija dosegli na letni ravni prihranke od okoli 1,76 MWh do 2,08 MWh energije.

Ocenjene investicijske vrednosti za energetske sanacije objektov so prav tako povezane z obsegom implementiranih ukrepov oziroma od izbranega scenarija, ter se gibljejo okoli 559.436€ za scenarij 2 ter 1.376.940 € za scenarij 1.

Kljub visokih investicijah predstavlja osnovo vsem ukrepom toplotna izolacija ovoja.

1.1 Prednostna lista organizacijskih in investicijskih ukrepov

Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije je obravnavana na ravni posameznega objekta v posameznih mapah, poglavje 8 obravnava ukrepa implementacije obnovljivih virov energije in sicer namestitve sončne elektrarne, poglavje 9 Primerjalna Analiza ukrepov skupine pregledanih objektov pa obravnava 3 scenarije energetske sanacije.

1.2 Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja

Osnovni pogoj za dobro izvedbo predlaganih ukrepov je določitev odgovorne osebe – energetskega menedžerja, ki bo usmerjala aktivnosti, skrbela za njihov nemoten potek in tudi nadzirala učinkovitost oz. posledice implementacije predlaganih ukrepov. V primeru, da vodstvo med strukturo zaposlenih ne najde takšne osebe, predlagamo najem zunanjega svetovalca, ki bo odgovoren za izvedbo ukrepov.

Organizacijski ukrepi

Kot že omenjeno, je osnovni pogoj za učinkovito implementacijo vseh ukrepov določitev odgovorne osebe – energetskega menedžerja, ki bo tudi povezala vse akterje na objektu, ki so potrebni za učinkovito upravljanje objekta. Na nivoju organizacijskih ukrepov lahko s predlaganimi ukrepi, ki predstavljajo zanemarljiv strošek v finančnem smislu, dosežemo omembe vredne prihranke in predvsem predstavljajo pomemben korak k učinkoviti rabi energije v objektu. Poleg določitve energetskega menedžerja je nujno potreben korak tudi vzpostavitev energetskega knjigovodstva. Pravno-formalna razlaga energetskega knjigovodstva je zapisana v Zakonu o spremembah in dopolnitvah Energetskega zakona (EZ-1; Ur.l. RS, št. 17/2014). Dopolnitve zakona namenjenemu javnemu sektorju so zapisane v Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju (2. člen) določa vzpostavljanje sistema za upravljanje z energijo za javne stavbe s površino nad 250 m².

Investicijski ukrepi

Investicijski ukrepi navadno predstavljajo večjo investicijo na področju učinkovite rabe energije v objektu, zato jih je potrebno skrbno načrtovati in nadzorovati njihovo izvedbo. Navadno pa predstavljajo tudi ukrepe, ki imajo največji vpliv v smislu prihranka energije na objektu. Zaradi običajno omejenih investicijskih sredstev jih je potrebno načrtovati ob pomoči strokovnjakov, da je zagotovljena kvalitetna izvedba investicije. Ker so obravnavani objekti na nivoju ovoja objekta skoraj v celoti neizolirani, je prioriteten ukrep zagotoviti toplotno izolativnost ovoja objekta. Ta ukrep predstavlja tudi največje možne prihranke na področju učinkovite rabe energije objekta. Ker v finančnem smislu predstavlja veliko investicijo, priporočamo pridobitev dodatnih sredstev v obliki nepovratnih sredstev na razpisih na področju učinkovite rabe energije za javne objekte.

Viri financiranja

Cilj Evropske Unije v skladu s Podnebno energijsko politiko 20-20-20 do 2020 je doseči čim bolj učinkovito rabo energije na področju upravljanja objektov. Poseben poudarek je na javnih objektih, ki morajo predstavljati referenčne primere učinkovite rabe energije. V ta namen so na redni bazi razpisana sredstva za implementacijo ukrepov učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije, ki zagotavljajo tudi do 50 % sofinanciranje predvidenih stroškov investicije (državni razpisi, Ekosklad, razpisi lokalnih skupnosti, razpisi energetskih podjetij).

Na področju investicij v ukrepe za zagotavljanje učinkovite rabe energije je mogoče pridobiti tudi ugodne kredite po znižanih obrestnih merah (Ekosklad, nekatere bančne institucije). Možen način sanacije objektov je tudi v pogodbenem sodelovanju preko energetskega pogodbeništva (oziroma pogodbenega zagotavljanja prihrankov) s t.i. ESCO podjetji, kjer podjetje brez lastnega vložka oz. na osnovi doseženih prihrankov rabe energije doseže zmanjšanje stroškov energije.

Pred izvedbo večjih investicij priporočamo posvetovanje s strokovnjaki na področju financiranja ukrepov učinkovite rabe energije, ki poznajo trenutne razmere, možne načine in vire financiranja naložbe.

I. SPLOŠNI DEL

2 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energija predstavlja enega izmed osnovnih gradnikov oz. potreb za normalno življenje. Ker v naravi energija ni na voljo v neomejenih človeku za uporabo primernih količinah, je logična posledica, da moramo z energijo ravnati v smislu skrbnega gospodarja. Ker znaten delež celotne porabe energije odpade na energijo, ki jo potrebujemo za delovanje objektov, je logična tendenca, da je z energijskega stališča tudi delovanje objektov kar najbolj učinkovito.

Na nivoju Evropske Unije (EU) je bila tako v Lizbonsko pogodbo (člen 176a, točka c) neposredno zapisano, da so cilji energetske politike Unije tudi spodbujanje energetske učinkovitosti in varčevanje z energijo ter razvijanje novih in obnovljivih virov energije. Za doseganje ciljev energetske politike je EU tako sprejela Podnebno energijsko politiko 20-20-20 do 2020, ki določa 3 temeljne cilje:

- povečanje energetske učinkovitosti za 20 %,
- zmanjšanje emisij CO₂ za 20% glede na leto 1990,
- delež obnovljivih virov energije (OVE) v energetski bilanci povečati na 20 %.

V okviru podnebnega energetskega svežnja so bila sprejeti nacionalni zavezujoči cilji, ki veljajo tudi za Slovenijo. Pri tem predstavljajo eno od prioritet EU energijsko učinkovita prenova obstoječih objektov z vključevanjem obnovljivih virov energije (OVE). Pri tem posebno področje predstavljajo javne objekte, ki morajo predstavljati zgled pri novogradnjah, prenovah in energetski učinkovitosti. Poseben poudarek je na načrtovanju in vzdrževanju objektov na podlagi presoje celotnega življenjskega kroga LCA (life-cycle assessment) in LCC (life-cycle costs) analize).

Nacionalni energetski program predvideva zagotoviti 100 % delež skoraj nič-energijskih objektov med novimi objekti v javnem sektorju do leta 2018 in tudi znatno zmanjšanje stroškov za energijo v javnem sektorju.

V osnovi predstavlja energija pomemben strošek vsakega podjetja, javne ustanove ali zasebnika. S stališča današnjih znanj in ustaljenih vzorcev rabe tehnologij predstavljajo starejši objekti vir pogosto prekomerne porabe energije. Večji del stroškov za obratovanje objekta namreč predstavlja energija potrebna za zagotovitev ustreznih bivalnih in delovnih pogojev v objektih. V konkretnem primeru obravnavanih objektov Vojašnice Jerneja Molana se energija pretežno porablja za namen ogrevanja objektov, razsvetljave, delovanja električnih naprav in pripravi tople sanitarne vode.

Energetski pregled je eno od pomembnih orodij za oceno ustreznosti porabe energije v danem objektu, identifikacijo možnih prihrankov energije v objektu in podajanje smernic za optimizacijo stroškov porabe energije v objektu.

Namen energetskega pregleda objektov Vojašnice Jerneja Molana na lokaciji Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki je:

- izdelava celovitega poročila o trenutnem stanju porabe energije v objektu z izračunom porabe in stroškov energije po energentih, izračunom porabe energije po porabnikih in analiza trenutne porabe energije,
- identifikacija možnih kritičnih mest porabe energije v objektu,
- izdelava seznama možnih naborov ukrepov za izboljšanje obstoječega stanja in njihovo ovrednotenje,
- klasifikacija ukrepov glede na smiselnost in stroškovno upravičenost.

Cilj energetskega pregleda objektov je tako celovit pregled objektov s predlogom načrta sanacije kritičnih mest v objektu in izdelavo predloga investicijskih ukrepov za zagotovitev optimalnega delovanja objekta pri najboljšem možnem bivalnem ugodju uporabnikov. Rezultati energetskega pregleda bodo tako lastniku objekta omogočili stroškovno upravičene posodobitve v objektu, ki bodo zmanjšale rabo energije in tudi stroškov. Na ta način pa upravičile tudi možnost izvedbe investicijsko zahtevnejših posodobitev.

Energetski pregled tako lastniku zgradbe omogoča celovit pregled nad možnimi ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti in na podlagi izdelane prioritete liste tudi načrt za sanacijo in izboljšanje trenutnega stanja. Hkrati pa predstavlja tudi osnovo za pripravo investicijske in tehnične dokumentacije.

Energetski pregled je izdelan v skladu z Metodologijo izvedbe energetskega pregleda Ministrstva za okolje in prostor, april 2007. Podatki so bili zbrani v sodelovanju z naročnikom in tehničnim osebjem vojašnice, preučevanjem tehnične dokumentacije objekta, zbiranjem podatkov na objektu (izvedene so bile meritve mikroklima).

3 PREDMET ANALIZE ENERGETSKEGA PREGLEDA

3.1 Opis dejavnosti v vojašnici

Vojašnica Jerneja Molana je vojašnica Slovenske vojske, ki se nahaja v Cerkljah ob Krki. V okviru vojašnice deluje tudi vojaško letališče Cerklje ob Krki, ki je največje vojaško letališče v Sloveniji. Skupaj sestavljata Letalsko bazo Cerklje ob Krki.

Danes se v vojašnici nahaja naslednje enote: 4. lahka samovozna baterija zračne obrambe 9. bataljona zračne obrambe, Učni center logistike Slovenske vojske ter 24. oklepno-mehanizirani bataljon Slovenske vojske, ki pa je razpuščen (vir: Wikipedia).

3.2 Obravnavani objekti

Grafični prikaz prostorske razporeditve objektov z označeno namembnostjo objektov (Slika 3) je spodaj prikazan.



Slika 3: Situacija: Vojašnica Jerneja Molana, Cerklje ob Krki 4a, Cerklje ob Krki.

Tabela 3: Obravnavani objekti

Zaporedna obravnavna objekta	Tablica objekta	Označba na shemi	Lokacija – kraj	Naziv objekta
1	10250		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
2	10251		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
3	10252		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
4	10253		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
5	10254		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
6	10255		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
7	10256		Cerklje ob Krki	upravni / namestitveni objekt
8	10257		Cerklje ob Krki	ambulanta
9	10266		Cerklje ob Krki	klub, fitnes
10	10268		Cerklje ob Krki	kuhinja
11	10264		Cerklje ob Krki	kotlovnica

3.3 Opis posameznih objektov

3.3.1 Osnovni podatki objekt s tablico: 10250

Osnovni podatki o objektu s tablico 10250 so zbrani v tabeli (Tabela 4) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 4).

Tabela 4: Osnovni podatki o objektu s tablico 10250.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	1
Objekt ID	1
Tablica objekta	10250
GURS številka	1302-921
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1358
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540767
Izbrana lokacija GKX	82678
Nadmorska višina	153,6
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev poveljstva LEBA
Število etaž	2
Število zaposlenih	54
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 4: Obravnavani objekt 10250. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.2 Osnovni podatki objekt s tablico: 10251

Osnovni podatki o objektu s tablico 10251 so zbrani v tabeli (Tabela 5) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 5).

Tabela 5: Osnovni podatki o objektu s tablico 10251.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	2
Objekt ID	2
Tablica objekta	10251
GURS številka	1302-920
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1358
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540734
Izbrana lokacija GKX	82658
Nadmorska višina	154
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev LOGELET
Število etaž	2
Število zaposlenih	33
Obratovalni čas (dan, ura)	ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00



Slika 5: Obravnavani objekt 10251. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.3 Osnovni podatki objekt s tablico: 11252

Osnovni podatki o objektu s tablico 10252 so zbrani v tabeli (Tabela 6) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 6).

Tabela 6: Osnovni podatki o objektu s tablico 10252.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	3
Objekt ID	3
Tablica objekta	10252
GURS številka	1302-919
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1358
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540702
Izbrana lokacija GKX	82637
Nadmorska višina	154,1
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev ČKIRS in EVLE
Število etaž	2
Število zaposlenih	31
Obratovalni čas (dan, ura)	ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00



Slika 6: Obravnavani objekt 10252. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda

3.3.4 Osnovni podatki objekt s tablico: 10253

Osnovni podatki o objektu s tablico 10253 so zbrani v tabeli (Tabela 7) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 7).

Tabela 7: Osnovni podatki o objektu s tablico 10253.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	4
Objekt ID	4
Tablica objekta	10253
GURS številka	1302-918
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1358
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540669
Izbrana lokacija GXX	82616
Nadmorska višina	154,1
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev 9.BZO
Število etaž	2
Število zaposlenih	80
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 7: Obravnavani objekt 10253. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.5 Osnovni podatki objekt s tablico: 10254

Osnovni podatki o objektu s tablico 10254 so zbrani v tabeli (Tabela 8) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 8).

Tabela 8: Osnovni podatki o objektu 10254.
 Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	5
Objekt ID	5
Tablica objekta	10254
GURS številka	1302-916
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1358
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540601
Izbrana lokacija GKX	82658
Nadmorska višina	154,3
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev 9.BZO
Število etaž	2
Število zaposlenih	57
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 8: Obravnavani objekt 10254. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.6 Osnovni podatki objekt s tablico: 10255

Osnovni podatki o objektu s tablico 10255 so zbrani v tabeli (Tabela 8) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 8).

Objekt v času energetskega pregleda ni bil v uporabi. Zanj se smatra da je potreben celotne obnove.

Tabela 9: Osnovni podatki o objektu s tablico 10255.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	6
Objekt ID	6
Tablica objekta	10255
GURS številka	1302-915
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1483
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540582
Izbrana lokacija GKX	82685
Nadmorska višina	154,1
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	nastanitev 9.BZO
Število etaž	2
Število zaposlenih	23
Obratovalni čas (dan, ura)	od ponedeljka do petka od 7h00 do 15h00



Slika 9: Obravnavani objekt 10255. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.7 Osnovni podatki objekt s tablico: 10256

Osnovni podatki o objektu s tablico 10256 so zbrani v tabeli (Tabela 10) in spodaj predstavljeni.

Tabela 10: Osnovni podatki o objektu s tablico 10256.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	7
Objekt ID	7
Tablica objekta	10256
GURS številka	1302-914
Naziv objekta po projektni nalogi	upravni / namestitveni objekt
Površina [m ²]	1483
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12740
Izbrana lokacija GKY	540565
Izbrana lokacija GKX	82710
Nadmorska višina	154
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	/
Število etaž	2
Število zaposlenih	/
Obratovalni čas (dan, ura)	/



Slika 10: Obravnavani objekt 10256. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.8 Osnovni podatki objekt s tablico: 10257

Osnovni podatki o objektu s tablico 10257 so zbrani v tabeli (Tabela 11) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 11).

Tabela 11: Osnovni podatki o objektu s tablico 10257.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	8
Objekt ID	8
Tablica objekta	10257
GURS številka	1302-917
Naziv objekta po projektni nalogi	ambulanta
Površina [m ²]	776
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12640
Izbrana lokacija GKY	540662
Izbrana lokacija GKX	82692
Nadmorska višina	154
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	izvajanje dela vojaške zdravstvene službe
Število etaž	2
Število zaposlenih	32
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 11: Obravnavani objekt 10257. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.9 Osnovni podatki objekt s tablico: 10266

Osnovni podatki o objektu s tablico 10266 so zbrani v tabeli (Tabela 12) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 12).

Tabela 12: Osnovni podatki o objektu s tablico 10266.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	9
Objekt ID	11
Tablica objekta	10266
GURS številka	1302-730
Naziv objekta po projektni nalogi	klub, fitness
Površina [m ²]	1474
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12640
Izbrana lokacija GKY	540783
Izbrana lokacija GKX	82885
Nadmorska višina	152,3
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	namenjen projektu CSP
Število etaž	2
Število zaposlenih	10
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 12: Obravnavani objekt 10266. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.10 Osnovni podatki objekt s tablico: 10268

Osnovni podatki o objektu s tablico 10268 so zbrani v tabeli (Tabela 13) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 13).

Tabela 13: Osnovni podatki o objektu s tablico 10268.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	10
Objekt ID	10
Tablica objekta	10268
GURS številka	1302-732
Naziv objekta po projektni nalogi	kuhinja
Površina [m ²]	1438
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	12640
Izbrana lokacija GKY	540825
Izbrana lokacija GKX	82840
Nadmorska višina	152,8
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	skladiščenje, priprava in delitev hrane
Število etaž	2
Število zaposlenih	10
Obratovalni čas (dan, ura)	7h00 do 15h00; v času vojaških vaj 24 ur dnevno



Slika 13: Obravnavani objekt 10268. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.3.11 Osnovni podatki objekt s tablico: 10264

Osnovni podatki o objektu s tablico 10264 so zbrani v tabeli (Tabela 14) in spodaj predstavljeni. Slika objekta je prikazana v nadaljevanju (Slika 14).

Tabela 14: Osnovni podatki o objektu s tablico 10264.

Vir: Podatki naročnika, GURS in Atlas okolja.

Mapa	11
Objekt ID	16
Tablica objekta	10264
GURS številka	1302-867
Naziv objekta po projektni nalogi	kotlovnica
Površina [m ²]	N/A
Naslov	Cerklje ob Krki 4 a, 8263 Cerklje ob Krki
Država	Slovenija
Klasifikacija	23020
Izbrana lokacija GKY	540800
Izbrana lokacija GKX	82955
Nadmorska višina	152,69
Odgovorna oseba	
Telefonska številka	07 495 33 97
Dejanska raba stavbe	Nestanovanjska
Namen objekta	pridobivanje tople vode za ogrevanje objektov
Število etaž	1
Število zaposlenih	1
Obratovalni čas (dan, ura)	16 ur dnevno



Slika 14: Obravnavani objekt 10264. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

3.4 Skupna poraba energije in stroški

Dobro poznavanje obstoječega stanja in preteklih trendov je osnova za obravnavanje objektov v luči učinkovite rabe energije (URE). Pregled računov, kjer dobimo podatke o mesečnih porabah in stroških, je prvi kazalec neučinkovitosti sistemov in varčevalnega potenciala.

Obravnavani objekti za delovanje in vzdrževanje delovnih pogojev koristijo dve vrsti energentov; zemeljski plin (toplota) in elektrika.

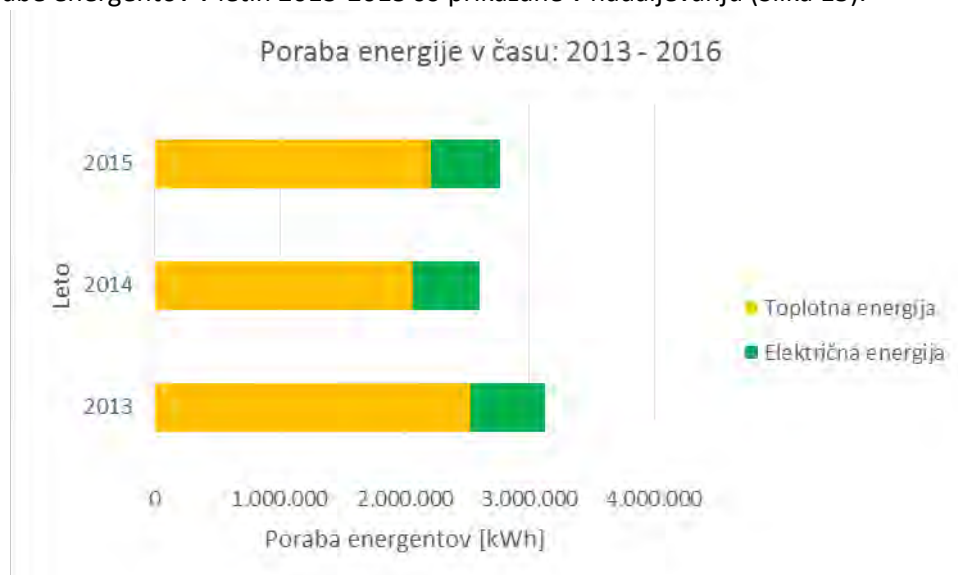
Poraba energije

V tabeli (Tabela 15) prikazujemo porabe energentov v letih 2013-2015.

Tabela 15: Raba energentov v letih 2013 - 2015

	Raba [kWh]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija (PLIN)	2.531.562,42	2.070.701,59	2.211.778,04
Električna energija	598.214,57	535.456,67	555.388,50
Celotna raba energije	3.129.776,98	2.606.158,26	2.767.166,55
	Raba [m ³]		
	2013	2014	2015
Hladna voda	21.282,00	19.688,00	17.617,00

Porabe energentov v letih 2013-2015 so prikazane v nadaljevanju (Slika 15).

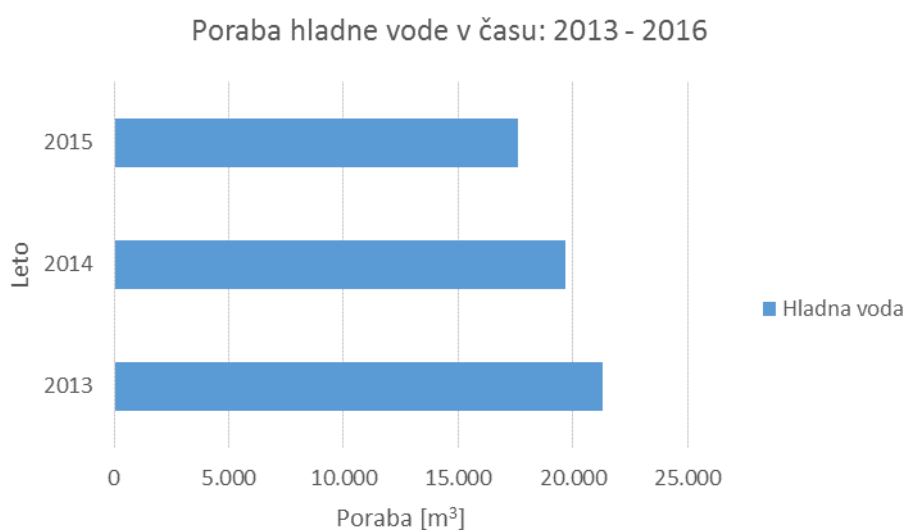


Slika 15 Raba hladne vode v letih: 2013 - 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Toplotno energijo koristijo obravnavani objekti 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 poglavju 6.2.

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 poglavju 6.1.

Grafični prikaz porabe hladne vode (Slika 16) je spodaj prikazan.



Slika 16: Raba hladne vode v letih: 2013 - 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Stroški

Stroški po energentih v letih od 2013 do 2015 so spodaj prikazani (Tabela 16).

Tabela 16: Skupni stroški v letih: 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Stroški [€]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija (PLIN)	161.453,45	123.205,06	136.257,12
Električna energija	59.921,32	47.372,10	48.466,58
Celotna raba energije	221.374,78	170.577,16	184.723,71
	Stroški [€]		
	2013	2014	2015
Hladna voda	29.665,72	33.385,31	30.148,41
Skupaj stroški	251.040,50	203.962,46	214.872,11

Grafični prikaz skupnih stroškov v letih 2013-2015 je spodaj prikazan (Slika 17).



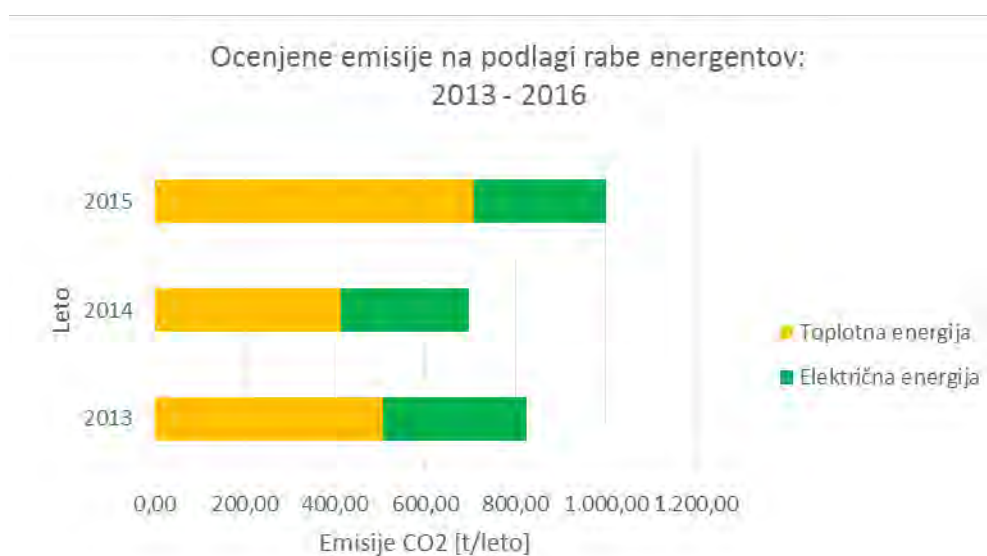
Slika 17: Skupni stroški v letih: 2013 – 2015. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Emisije

V nadaljevanju so predstavljene ocenjene emisije glede na porabo energentov (Tabela 17). Grafična predstavitev (Slika 18) ocenjenih emisij na podlagi rabe energentov sledi v nadaljevanju.

Tabela 17: Ocenjene emisije na podlagi porabe energentov. Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

	Emisije CO ₂ [t/leto]		
	2013	2014	2015
Toplotna energija (PLIN)	506,31	414,14	707,77
Električna energija	317,05	283,79	294,36
Celotna raba energije	823,37	697,93	1.002,12



Slika 18: ocenjene emisije na podlagi rabe energentov v letih 2013 – 2015.
 Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov).

3.5 Temperaturni primanjkljaj

Temperaturni primanjkljaj v sezoni je vsota dnevnih razlik temperature med 20 °C (notranja temperatura) in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12°C. V tabeli so navedene vrednosti za mejno vrednost temperature 12 °C/20 °C. Dnevna povprečna temperatura je za prag 12 °C izračunana iz treh izmerkov, ob 7., 14. in 21. uri po sončnem času, izmerjenih s strani ARSO na lokaciji samodejne vremenske postaje v Cerkljah ob Krki.

Tabela 18: Temperaturni primanjkljaj. Vir: ARSO

	Mesečni temperaturni primanjkljaj		
	2013	2014	2015
Januar	593,2	473	540,6
Februar	540,9	438,6	515,2
Marec	507,3	269,6	373,9
April	160,8	90,6	182,7
Maj	47,1	36,8	16,9
Junij	0	0	0
Julij	0	0	0
Avgust	0	0	0
September	29,5	0	8,2
Oktober	108,3	128,2	227
November	390,7	301,7	371,3
December	538	509,8	526,1
SKUPAJ	2915,8	2248,3	2761,9

3.6 Stanje toplotnega ugodja

Z izrazom »toplotno ugodje« definiramo ustrezno počutje človeka v prostoru. Toplotno ugodje dejansko definira ravnotežno stanje med človekovim telesom in okolico okoli njega. Povedano enostavneje, definira stanje, ko je uporabnik zadovoljen s pogoji v prostoru. S pomočjo naprav, ki uravnavajo delovanje objekta skušamo zagotoviti optimalne pogoje v objektu oz. zagotoviti toplotno ugodje uporabnikov v objektu.

Toplotno ugodje definira šest faktorjev (Gantar, 2012), ki jih delimo v dve skupini: okoljske (temperatura zraka, temperatura obodnih površin, hitrost zraka in vlažnost zraka) in človeške (izolativnost oblačil in metabolizem, ki je odvisen od fizične aktivnosti). S pravilnim delovanjem in uravnavanjem pogojev v objektu lahko torej vplivamo na okoljske faktorje toplotnega ugodja, medtem ko lahko človeške faktorje uravnava uporabnik vsak zase.

V sklopu energetskega pregleda objekta smo tako želeli tudi oceniti toplotno ugodje znotraj objekta. Zato smo za oceno okoljskih faktorjev izvedli meritve mikroklimе. Poudarjamo, da predstavljeni rezultati predstavljajo oceno toplotnega ugodja znotraj objekta. Za natančno uradno določitev toplotnega ugodja delovnega okolja objekta je potrebno izvesti celotno raziskavo toplotnega ugodja in meritev oz. oceno vseh faktorjev, ki vplivajo na toplotno ugodja po pravilih in metodah, določenih v Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb oz. SIST ISO 7730, kar pa presega okvire energetskega pregleda objekta. Izvedena ocena toplotnega ugodja temelji na izvedenih meritvah ter analizi odstopanj meritev od priporočenih vrednosti.

3.6.1 Meritve mikroklimе

Meritve mikroklimе smo opravili v referenčnih prostorih objekta. Postopek meritev smo izvedli v skladu s priporočili o meritvah mikroklimе.

Na vsaki lokaciji smo merili naslednje parametre: temperaturo in relativno vlažnost zraka, hitrost zraka, zračni pretok in osvetljenost. Za omenjene meritve se je uporabil instrument MultiTest-Master (Laserliner), s številko artikla 082.060A (EAN-KODA: 4 021563 671946) proizvajalca: UMAREX GmbH & Co. KG - Bereich Laserliner.

Temperatura in relativna vlažnost.

Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb določa v 12. členu, da mora biti v prostorih zagotovljena takšna vlažnost zraka, da s svojim neposrednim oziroma posrednim učinkom ne vpliva na ugodje in zdravje ljudi ter ne povzroča nastanka površinske kondenzacije na stenah. Dodatno določa, da je pri temperaturi zraka med 20 °C in 26 °C območje dopustne relativne vlažnosti med 30 % in 70 %. V 14. členu je za toplotno ugodje sedeče osebe v bivalni coni določena temperatura zraka v času brez ogrevanja med 22 °C in 26 °C, v času med ogrevanjem med 19 °C in 24 °C.

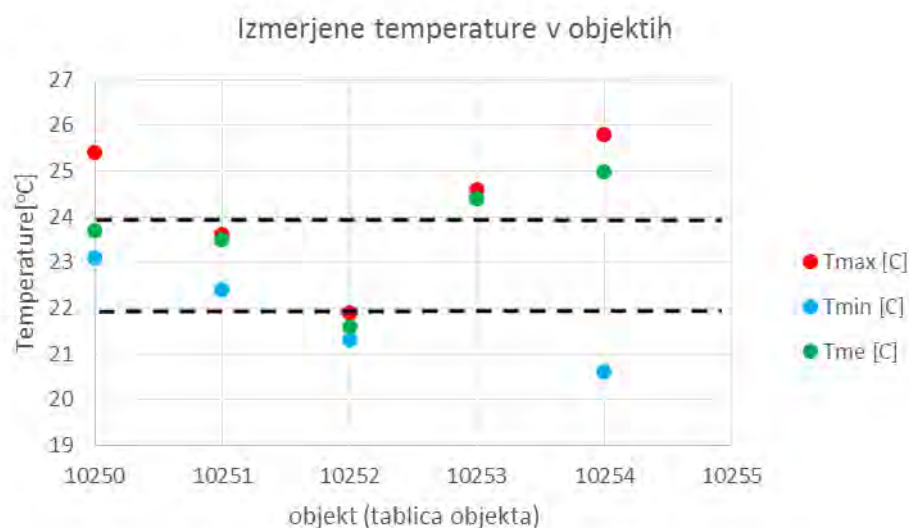
Priporočena temperatura zraka za doseganje popolnega občutka ugodja v prostoru je med 22 °C in 24 °C pri relativni vlažnosti med 40 in 55 %.

Meritve smo opravili na dan 23.8.2016. Zunanji pogoji na obravnavni dan so bili naslednji: 25 °C, 51 % RH. V tabeli (Tabela 19) so predstavljene minimalna, maksimalna temperatura in relativna vlažnost. Za obravnavane objekte je prikazana tudi mediana temperature in relativne vlažnosti. Grafična predstavitev izmerjenih temperatur je spodaj prikazana (Slika 19), kot tudi izmerjene vrednosti relativne vlažnosti (Slika 20). V objektih 10255, 10256, 10257, 10264, 10266 in 10268 meritve niso bile opravljene saj se je bil objekt zapuščen ali ni bil dosegljiv ter v kurilnici (11304).

Tabela 19: Izmerjene najvišje in najnižje vrednosti ter mediano temperature in relativne vlage na dan 12.8.2016. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

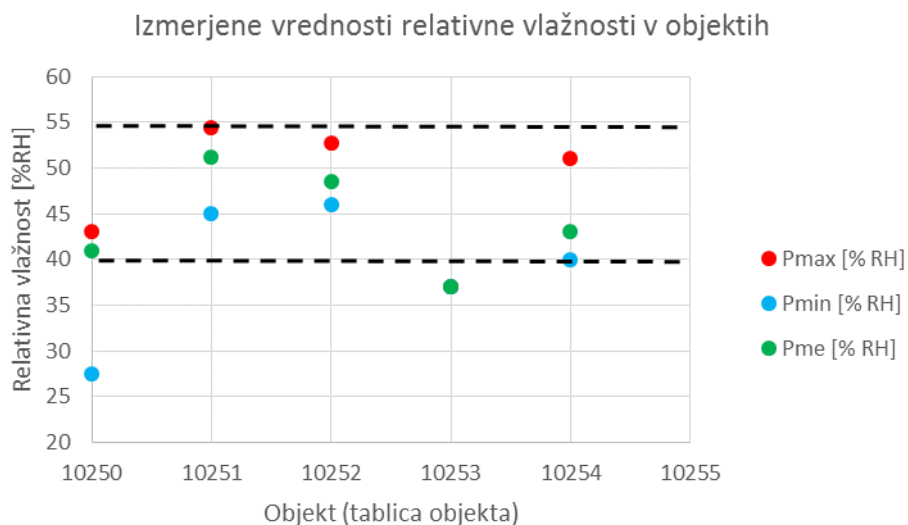
Tablica Objekta	T _{max} [°C]	T _{min} [°C]	T _{me} [°C]	P _{max} [% RH]	P _{min} [% RH]	P _{me} [% RH]
10250	25,4	23,1	23,7	43	27,5	41
10251	23,6	22,4	23,5	54,4	45	51,2
10252	21,9	21,3	21,6	52,7	46	48,5
10253	24,6	24,4	24,4	37	37	37
10254	25,8	20,6	25	51	40	43
10255	/*	/*	/*	/*	/*	/*
10256	/*	/*	/*	/*	/*	/*
10257	/*	/*	/*	/*	/*	/*
10264	/*	/*	/*	/*	/*	/*
10266	/*	/*	/*	/*	/*	/*
10268	/*	/*	/*	/*	/*	/*

*Pogoji v objektih niso bili merjeni, saj ta ni v uporabi in prostori niso kondicionirani.



Slika 19: Izmerjene najvišje in najnižje vrednosti ter mediana temperature na dan 12.8.2016. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

Kot je razvidno iz slike (Slika 19) so vrednosti v temperature celoti znotraj priporočljivih vrednosti le v primeru objekta 10251.



Slika 20: Izmerjene najvišje in najnižje vrednosti ter mediana relativne vlage na dan 12.8.2016. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda.

Kot je razvidno iz slike (Slika 20) so vrednosti relativne vlažnosti v celoti znotraj priporočljivih vrednosti v primeru naslednjih objektov: 10251, 10252 in 10254.

Gibanja zrak – hitrost zraka in zračni pretok.

Človek je na splošno zelo občutljiv na gibanje zraka. Zato velja načelo, da morajo v zaprtih prostorih biti spremembe čim manjše, saj človek zazna večje spremembe gibanja zraka kot preprih.

14. člen Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb določa, da je priporočena srednja hitrost zraka za toplotno ugodje sedeče osebe: v času ogrevanja in hlajenja 0,15 m/s, v ostalem času 0,2 m/s.

Meritve so pokazale, da ni problemov z gibanjem zraka na obravnavanih objektih, ki so v uporabi. Gibanje zraka v zaprtih prostorih je blizu 0 m/s, v prostorih kjer so bila okna v tistem trenutku oprta, je bilo gibanje zraka znatnejše, vendar ni v nobenem prostoru presegalo priporočene vrednosti.

Meritve osvetljenosti in hrupa

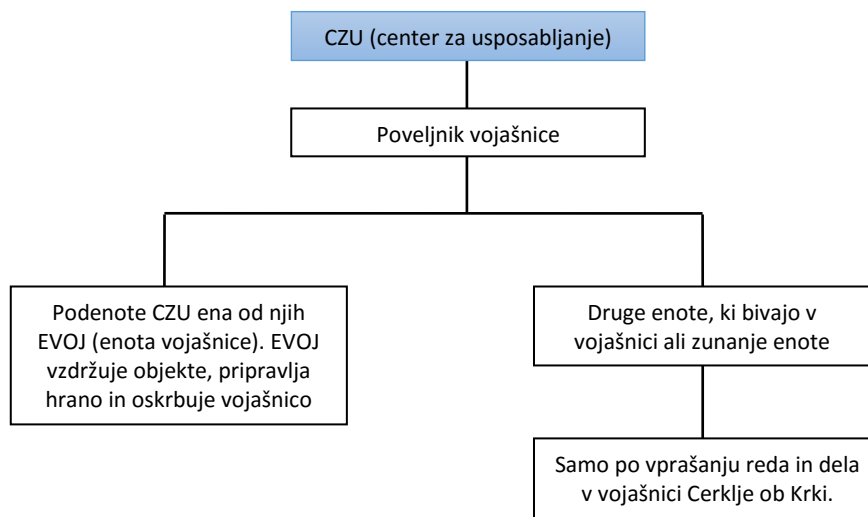
V sklopu meritev mikroklimе na objektu smo dodatno izvedli še meritve osvetljenosti in meritve hrupa na objektu. Pokazalo se je, da je na delovnih mestih zagotovljena zadostna naravna ali umetna osvetlitev ter da je hrupnost nizka.

Pri meritvah osvetljenosti smo opazili, da sicer zadostno osvetljenost delovnih površin večinoma zagotavljajo svetila prostora (na stropu nameščena razsvetljava). Pri tem bi želeli poudariti, da je naravna svetloba bolj kvalitetna in iz energetskega vidika bolj ekonomična (predvsem v zimskih mesecih), zato se priporoča, da se senčila v dnevnem času dvigujejo. Priporočamo tudi uporabo namiznih svetil, ki bolje osvetljujejo neposredno delovno površino z razmeroma nizko močjo (in porabo) in hkrati vplivajo na to, da je potreba po delovanju svetil prostora (nameščena na stropu) manjša.

Meritve hrupnosti so izjemno odvisne od trenutnih okoliščin merjenja (ali so v prostoru porabniki, zunanje okoliščine). Meritve smo izvajali v karakterističnih pogojih. Vdor zunanjega hrupa v stavbo je neznaten, saj ni večjih dejavnikov, ki bi povzročali hrup v okolici. Notranji hrup je odvisen predvsem od uporabnikov. Izmerjene vrednosti so bile nizke in niso bistveno odstopale po prostorih.

4 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

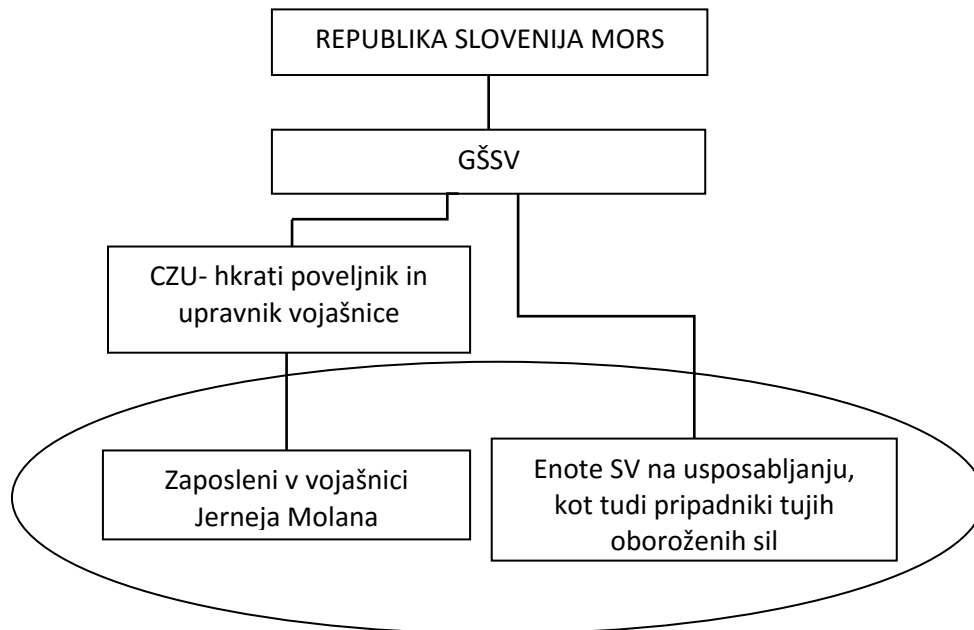
4.1 Organizacijska shema Vojašnice Jerneja Molana



Slika 21: Organizacijska shema Vojašnice Jerneja Molana. Vir: Podatki naročnika.

Iz organizacijske sheme vojašnice (Slika 21) je razvidno, da center za usposabljanje vodi poveljnik vojašnice. V centru za usposabljanje so različne podenote, ki skrbijo za nemoteno delovanje centra. Primer take enote je EVOJ (enota vojašnice), ki vzdržuje objekte, pripravlja hrano in oskrbuje vojašnico. Drugi del predstavljajo ostale enote, ki center uporabljajo 4. lahka samovozna baterija zračne obrambe 9. bataljona zračne obrambe, Učni center logistike Slovenske vojske ter 24. oklepno-mehanizirani bataljon Slovenske vojske, ki pa je razpuščen.

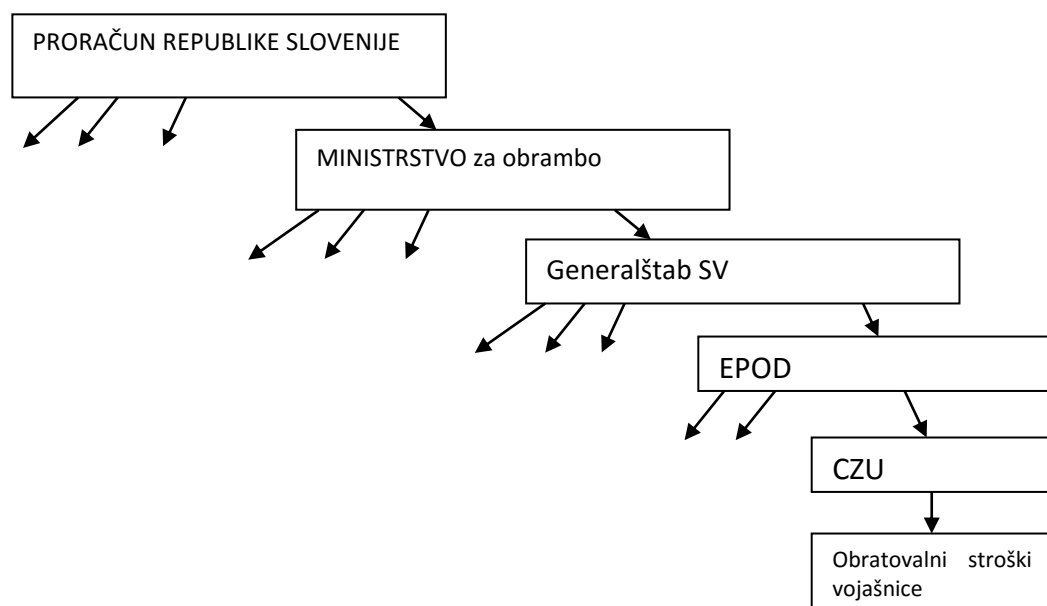
4.2 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom.



Slika 22: Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom. Vir: Podatki naročnika.

Iz sheme (Slika 22) je razvidno razmerje med naročnikom EP, upravljalcem objektov in uporabnikom. GŠSV ureja tako usposabljanje enot SV in pripadnikov tujih oboroženih sil. Iz sheme je razvidno, da GŠSV odloča tudi o dejavnostih v CZU, kar posledično pomeni o dejavnostih v vojašnici.

4.3 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov



Slika 23: Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov. Vir: Podatki naročnika.

Iz sheme (Slika 23) je razvidno kakšen je denarni tok. Vojašnica Jerneja Molana je v celoti financirana iz proračuna Republike Slovenije. Denarni tok ni direkten. Iz proračuna gre denarni tok najprej na Ministerstvo z obrambo, ki denar razdeli med različne porabnike, za katere je odgovorno. Med temi porabniki je Generalštaba SV, katerega del je tudi EPOD, ki je odgovoren za delovanje CZU, kamor spada tudi vojašnica Jerneja Molana.

4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

Vojašnica Jerneja Molana še nima nameščenega posebnega programa za energetske knjigovodstvo, ki bi omogočal natančno analizo porabljene energije in stroškov. Nadzor nad rabo energije in stroškov je zelo otežen, saj imajo objekti vojašnice Jerneja Molana skupni števec za elektriko, zemeljski plin in vodo.

Trenutno spremljanje rabe energije in stroškov poteka na več ravneh. V vojašnici Jerneja Molana skrbijo za zbiranje podatkov pridobljenih iz računov distributerjev. Za vzdrževalne naprav in pregled nad delovanjem skrbi zadolžena oseba. Predlogi in odločanje o investicijah ter organizacijskih ukrepih in izobraževanju na tem področju, se dogaja na ravni vojašnice Jerneja Molana; v posvetovanju z vzdrževalcem.

4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih

Motivacija za znižanje stroškov obratovanja obstaja. V trenutnem stanju vojašnice in ob finančnih zmožnostih Vojašnice Jerneja Molana se vsako leto naredi spisek potrebnih opravil, med katerimi so tudi opravila - posegi, ki se nanašajo na učinkovito rabo energije. Vojašnica Jerneja Molana ima željo po čim boljših pogojih za delo in znižanju obratovalnih stroškov na funkcionalni minimum.

4.6 Raven promoviranja URE

Raven promoviranja učinkovite rabe energije obstaja na splošnem uporabniškem nivoju vojakov. Vojaki se naproša da: zapirajo okna, izklaplajo luči, zapirajo odprte pipe,... V vojašnici Jerneja Molana se izvajajo osnovni programi za osveščanje zaposlenih in preostalih uporabnikov objekta, ocena učinkovitosti teh ukrepov ni mogoča.

5 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

5.1 Revizija pogodb o dobavi energije

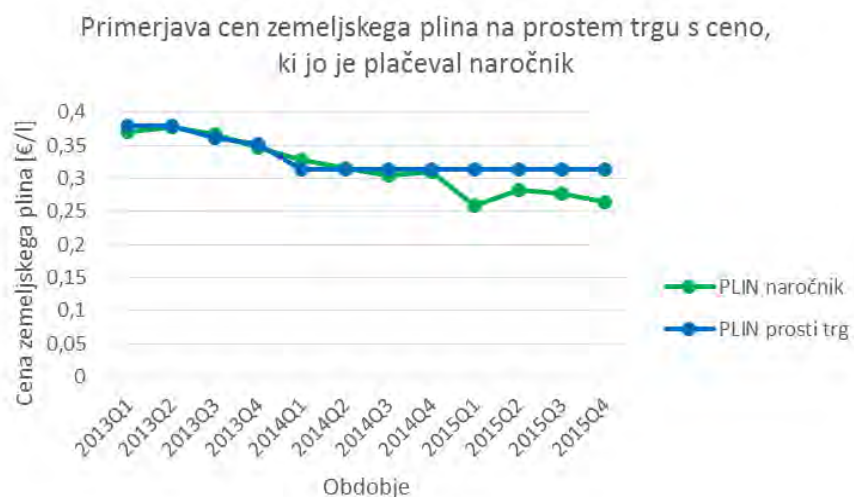
Vojašnica Jerneja Molana je v preteklosti za dobavo obeh energentov izvedla razpis in izbran je bil najugodnejši ponudnik.

Dobavitelj električne energije je Gen-I, dobavitelj zemeljskega plina je ADRIAPLIN d.o.o.

Primerjava cene zemeljskega plina na prostem trgu ter cene po kateri jo je dobavljan naročnik je prikaza na v tabeli (Tabela 20). Grafični prikaz nihanja cen je prikazan v nadaljevanju (Slika 24).

Tabela 20: Analiza zemeljskega plina. Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Obdobje	Zemeljski plin [€/l] (Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov))	Zemeljski plin [€/l] (vir: MZI-Energetika)
2013Q1	0,3700	0,3787
2013Q2	0,3780	0,3787
2013Q3	0,3667	0,3606
2013Q4	0,3461	0,3515
2014Q1	0,3274	0,3130
2014Q2	0,3155	0,3130
2014Q3	0,3041	0,3130
2014Q4	0,3101	0,3130
2015Q1	0,2587	0,3130
2015Q2	0,2832	0,3130
2015Q3	0,2768	0,3130
2015Q4	0,2644	0,3130



Slika 24: Primerjava gibanja cen zemeljskega plina na prostem trgu s ceno, po kateri je naročnik dobavljal zemeljski plin.

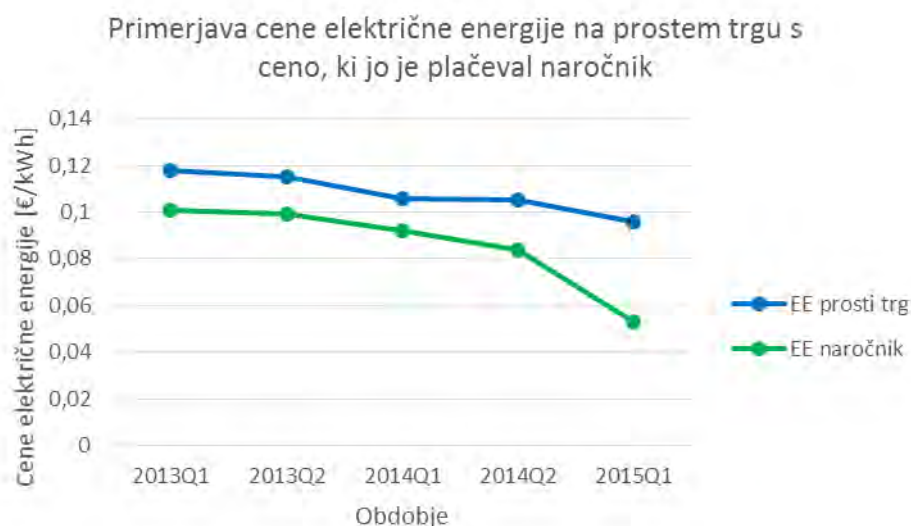
Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Primerjava cene električne energije za industrijo na prostem trgu s ceno po kateri jo je dobavljal naročnik je prikazana v nadaljevanju (Tabela 21). Pri primerjavi je potrebno opozoriti, da se vojašnici Jerneja Molana obračunava tako VT (večja dnevna tarifna postavka, ki se obračunava od ponedeljka do petka od 6:00h do 22:00h), kot tudi MT (manjša dnevna tarifna postavka, ki se obračunava v preostalem času). Posledično je lahko že zaradi tarif cena nižja. Grafična primerjava cen pa je spodaj prikazana (Slika 25).

Tabela 21: Primerjava cen električne energije.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Obdobje	EE INDUSTRIJA [€/kWh] (vir: surs)	EE (Vir: Podatki naročnika (Računi dobave energentov)
2013Q1	0,118	0,101
2013Q2	0,115	0,099
2014Q1	0,106	0,092
2014Q2	0,105	0,084
2015Q1	0,096	0,053



Slika 25: Primerjava gibanja cen električne energije na prostem trgu s ceno, po kateri je naročnik dobavljal električno energijo.

Vir: Lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika (Računi dobave energentov).

Iz analize cen na enoto dobavljene energije je razvidno, da so cene dobaviteljev energentov ugodne oz. konkurenčne.

Predlagamo, da se redno spremlja dogajanje na trgu energentov ter se redno pogaja z dobavitelji energije o trenutni ceni.

Poglobljenih analiz pogodbenih specifik ni bilo možno izvajati, saj od naročnika, kljub večkratnim pozivom pogodb za dobavo energentov nismo prejeli.

5.2 Električna energija

Glavni porabniki električne energije na objektu so električna oprema (v kuhinji), razsvetljava, klimatske naprave.

V sklopu energetskega pregleda so prve ocene porabe električne energije pokazale, da so največ energije porabijo naprave (kuhinja, računalniki, ostala računalniška oprema) in razsvetljava. Velika verjetnost je da nekatere naprave in razsvetljava delujejo tudi, ko jih uporabnik ne potrebuje. Menimo, da je smiselno vzpostaviti sisteme, ki bodo delovanje naprav in razsvetljave znižale, ko le te niso v uporabi. Potrebno je nastaviti računalnike, da gredo samodejno v stanje pripravljenosti (»sleep mode«) ter vgraditi senzorsko prižiganje luči na hodnikih in WC-jih. Prav tako predlagamo uporabo namiznih luči, ki izboljšajo delovne pogoje in zmanjšajo potrebo po prižiganju stropnih luči.

5.3 Zemeljski plin

Zemeljski plin se uporablja za produkcijo toplote, ki jo obravnavani objekti potrebujejo za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode. Vendar se produkcija toplote izvaja v kotlovnici (11304) ločenem objektu, ki je detajlno obravnavan v ločenem poročilu.

5.4 Cene energetskih virov

V nadaljevanju prikazujemo gibanje cen energentov v letih od 2013-2015 za vsak energent posebej: električna energija in zemeljski plin.

V tabeli (Tabela 22) prikazujemo stroške elektrike na enoto dobavljene energije v letih 2013-2015.

Tabela 22: Cene omrežnin in elektrike na enoto dobavljene energije v letih 2013-2015.

	Obračun cene za uporabo omrežja			Obračun dobavljene električne energije	
	P	VT	MT	VT	MT
	[€/kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
2013	4.880	0,008125	0,006315	0,06752	0,04227
2014	4.842	0,007905	0,00613	0,05828	0,03607
2015	4.864	0,007595	0,005845	0,05366	0,03297

V tabeli (Tabela 23) prikazujemo mesečne stroške za uporabo omrežja in stroške porabe električne energije za leto 2013.

Tabela 23: Stroški omrežja in stroški porabe dobavljene energije po mesecih v letu 2013.

	Poraba [kWh]	Strošek omrežja [€]	Strošek porabe [€]	Strošek skupaj [€]	Strošek na enoto [€/kWh]
Januar	186.600	5.073,87	13.414,14	18.488,01	0,0991
Februar	161.140	5.757,15	11.090,54	16.847,69	0,1046
Marec	159.620	5.080,11	11.226,77	16.306,88	0,1022
April	126.740	3.774,87	9.139,79	12.914,65	0,1019
Maj	118.840	3.292,91	8.543,84	11.836,74	0,0996
Junij	132.020	3.522,71	9.331,75	12.854,46	0,0974
Julij	132.280	3.396,99	9.612,49	13.009,48	0,0983
Avgust	131.360	3.236,54	9.312,82	12.549,36	0,0955
September	114.780	2.782,31	8.361,05	11.143,36	0,0971
Oktober	126.360	3.641,12	9.248,29	12.889,41	0,1020
November	150.840	4.401,93	10.860,73	15.262,66	0,1012
December	184.840	5.246,56	13.035,24	18.281,80	0,0989
SKUPAJ	1.725.420	49.207,07	123.177,45	172.384,52	0,0999

V tabeli (Tabela 24) prikazujemo mesečne stroške za uporabo omrežja in stroške porabe električne energije za leto 2014.

Tabela 24: Stroški omrežja in stroški porabe dobavljene energije po mesecih v letu 2014.

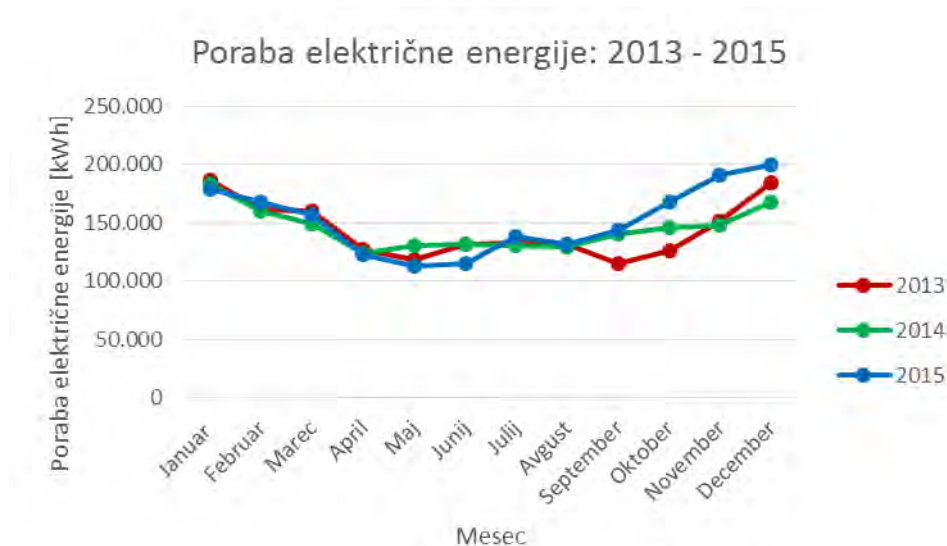
	Poraba [kWh]	Strošek omrežja [€]	Strošek porabe [€]	Strošek skupaj [€]	Strošek na enoto [€/kWh]
Januar	183.580	5.137,63	13.241,97	18.379,60	0,1001
Februar	159.880	4.763,00	11.500,30	16.263,30	0,1017
Marec	149.080	4.123,70	10.636,77	14.760,47	0,0990
April	123.420	2.737,99	8.853,19	11.591,18	0,0939
Maj	130.280	2.890,73	7.423,52	10.314,24	0,0792
Junij	131.180	2.787,46	7.440,61	10.228,07	0,0780
Julij	130.200	2.684,33	7.542,66	10.226,99	0,0785
Avgust	128.940	2.766,46	7.250,58	10.017,04	0,0777
September	140.920	3.252,93	8.199,66	11.452,58	0,0813
Oktober	146.360	4.426,23	8.521,98	12.948,21	0,0885
November	148.620	4.525,88	8.531,64	13.057,52	0,0879
December	167.520	5.052,73	9.648,41	14.701,15	0,0878
SKUPAJ	1.739.980	45.149,07	108.791,29	153.940,36	0,0885

V tabeli (Tabela 25) prikazujemo mesečne stroške za uporabo omrežja in stroške porabe električne energije za leto 2015.

Tabela 25: Stroški omrežja in stroški porabe dobavljene energije po mesecih v letu 2015.

	Poraba [kWh]	Strošek omrežja [€]	Strošek porabe [€]	Strošek skupaj [€]	Strošek na enoto [€/kWh]
Januar	179.100	5.496,64	10.257,28	15.753,92	0,0880
Februar	167.600	5.587,37	9.612,73	15.200,10	0,0907
Marec	156.620	1.706,52	8.969,48	10.676,00	0,0682
April	123.200	3.212,65	6.955,12	10.167,78	0,0825
Maj	112.880	3.026,36	6.392,65	9.419,00	0,0834
Junij	115.360	2.960,25	6.625,67	9.585,91	0,0831
Julij	138.580	3.269,00	8.015,67	11.284,67	0,0814
Avgust	132.080	4.056,26	7.500,15	11.556,40	0,0875
September	144.100	4.657,78	8.447,38	13.105,16	0,0909
Oktober	167.600	5.981,84	9.682,90	15.664,74	0,0935
November	191.240	7.094,32	10.971,93	18.066,26	0,0945
December	199.720	7.606,56	11.442,89	19.049,45	0,0954
SKUPAJ	1.828.080	54.655,55	104.873,85	159.529,40	0,0873

Grafični prikaz mesečne porabe energije v letih 2013-2015 (Slika 26) je spodaj prikazan.. Poraba elektrike v letu 2014- in 2015 v poletnih mesecih pade v zimskih mesecih pa ponovno naraste.



Slika 26: Gibanje porabe električne energije po mesecih za leta 2013-2015 za odjemno mesto 7-6681.

Vojašnica Jerneja Molana ima na voljo za ogrevanje dve peči na zemeljski plin, ki zagotavljata toploto za ogrevanje objektov ter sanitarne tople vode v času delovanja kotlovnice.

V nadaljevanju podajamo tabele porab in stroškov ter stroška na enoto porabe po mesecih za leta 2013-2015. V tabeli (Tabela 26 in Tabela 33) je prikazana poraba zemeljskega plina s stroški po mesecih za leto 2013.

Tabela 26: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2013, OM 71010829

	Poraba [Sm3]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm3]
Januar	265	254,75	0,961321
Februar	1.318	963,33	0,730903
Marec	230	232,77	1,012043
April	390	340,26	0,872462
Maj	1.220	899,20	0,737049
Junij	1.165	860,60	0,738712
Julij	1.029	782,10	0,760058
Avgust	904	655,18	0,724757
September	1.284	897,12	0,698692
Oktober	737	548,86	0,744722
November	345	299,29	0,867507
December	178	194,63	1,093427
SKUPAJ	95.635,75	6.928,09	

Tabela 27: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2013, OM 71010828

	Poraba [Sm3]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm3]
Januar	87.153	57.041,79	0,654502
Februar	79.321	52.343,80	0,659898
Marec	77.171	50.962,82	0,660388
April	38.062	25.842,64	0,678962
Maj	43	1.485,41	34,54442
Junij	11	1.402,03	127,4573
Julij	85	1.473,72	17,33788
Avgust	30	1.436,81	47,89367
September	75	1.464,70	19,52933
Oktober	31.311	20.825,81	0,665128
November	57.214	36.881,35	0,644621
December	78.052	49.797,44	0,638003
SKUPAJ	4.731.970	300.958,33	

V tabelah (Tabela 28 in Tabela 35) je prikazana poraba zemeljskega plina s stroški po mesecih za leto 2014.

Tabela 28: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2014, OM 71010829

	Poraba [Sm ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm ³]
Januar	533	399,23	0,749024
Februar	55	114,28	2,077818
Marec	162	177,69	1,096852
April	253	231,69	0,915771
Maj	1.282	845,22	0,659298
Junij	1.053	712,30	0,676448
Julij	1.220	812,31	0,665828
Avgust	908	625,46	0,688833
September	1.283	850,04	0,662541
Oktober	779	548,21	0,703736
November	225	216,43	0,961911
December	164	179,90	1,096951
SKUPAJ	83.524,35	5.712,76	

Tabela 29: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2014, OM 71010828

	Poraba [Sm ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm ³]
Januar	74.380	44.440,69	0,597482
Februar	69.597	41.686,68	0,598972
Marec	57.702	34.837,65	0,603751
April	42.149	25.893,12	0,614323
Maj	6.644	5.442,14	0,819106
Junij	144	1.697,16	11,78583
Julij	0	1.613,34	0
Avgust	43	1.638,37	38,10163
September	107	1.675,62	15,66
Oktober	21.797	14.300,02	0,656055
November	57.256	34.938,49	0,610215
December	76.336	46.043,76	0,603172
SKUPAJ	4.284.935	254.207,04	

V tabelah (Tabela 30 in Tabela 37) je prikazana poraba zemeljskega plina s stroški po mesecih za leto 2015.

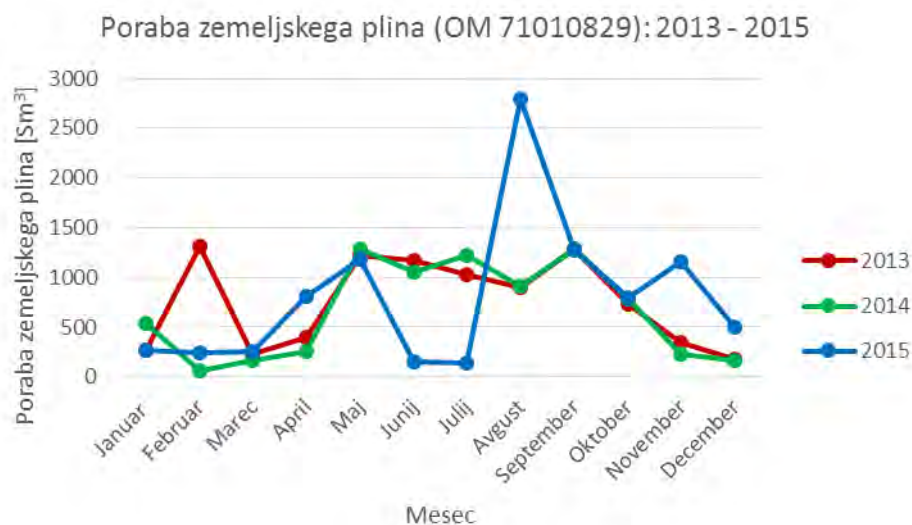
Tabela 30: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2015, OM 71010829

	Poraba [Sm ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm ³]
Januar	271	250,58	0,924649
Februar	245	234,84	0,958531
Marec	260	244,08	0,938769
April	808	581,95	0,720235
Maj	1.178	810,07	0,687666
Junij	145	173,18	1,194345
Julij	133	165,78	1,246466
Avgust	2.796	1.807,46	0,646445
September	1.274	869,18	0,682245
Oktober	796	574,50	0,721734
November	1.154	795,20	0,689081
December	503	393,87	0,783042
SKUPAJ	100.889,7	6.900,71	

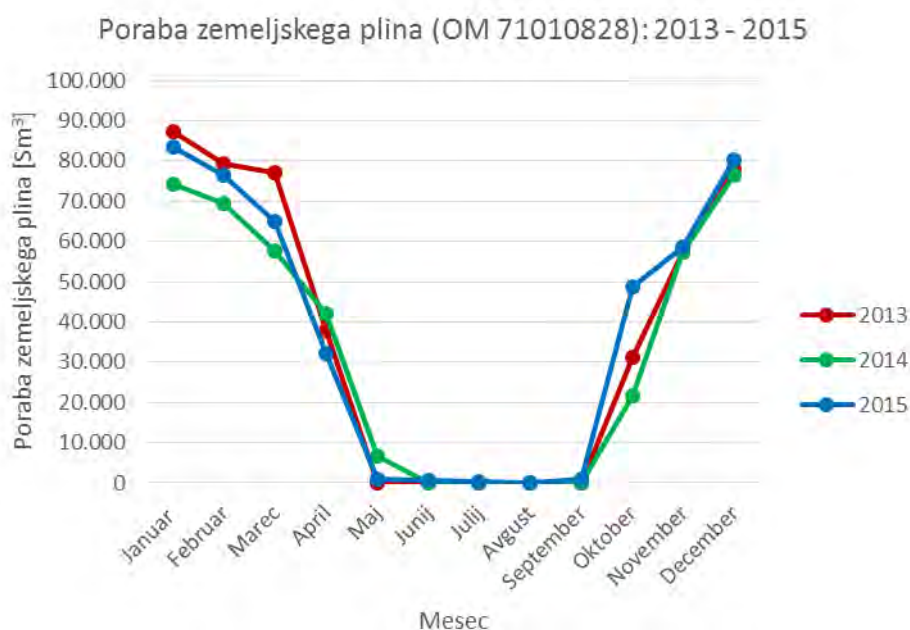
Tabela 31: Poraba zemeljskega plina in stroški po mesecih za leto 2015, OM 71010828

	Poraba [Sm ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/Sm ³]
Januar	83.379	51.721,60	0,620319
Februar	76.420	47.640,57	0,623404
Marec	65.111	40.862,64	0,627584
April	32.167	21.118,00	0,656511
Maj	992	2.433,58	2,453206
Junij	610	2.204,64	3,614164
Julij	305	2.021,84	6,628984
Avgust	0	1.839,04	
September	892	2.373,65	2,661043
Oktober	48.891	31.141,35	0,636955
November	58.630	36.974,74	0,630645
December	80.380	50.009,06	0,622158
SKUPAJ	4.724.047	290.340,71	

V nadaljevanju so prikazane grafični predstavitvi porabe zemeljskega plina (OM 71010829: Slika 27) in (OM 71010828: Slika 28) ter gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010829: Slika 29) in (OM 71010828: Slika 30).



Slika 27: Gibanje porabe zemeljskega plina (OM71010829) po mesecih za leta 2013-2015.

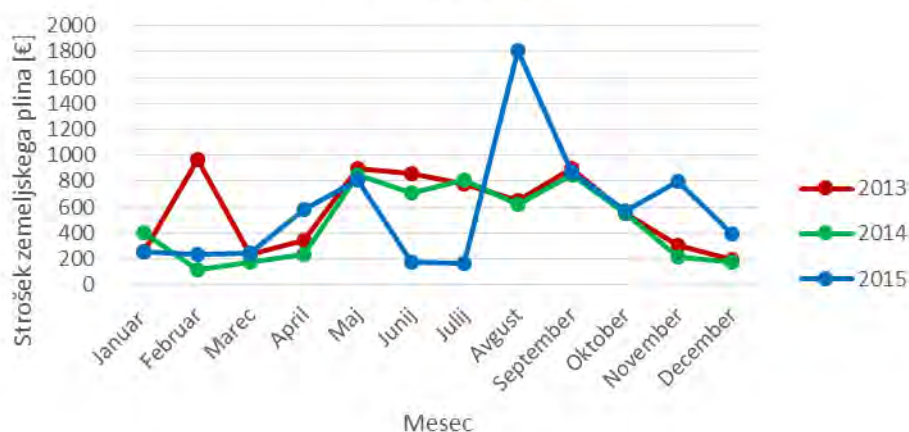


Slika 28: Gibanje porabe zemeljskega plina (OM71010828) po mesecih za leta 2013-2015.

Iz porabe zemeljskega plina (OM 71010828) je opazna očitna povišana poraba v mesecih od novembra do februarja. Nižja poraba je opazna v mesecih od junija do avgusta (Slika 28). Tako lahko sklepamo, da je to odjemalno mesto vezano predvsem na kurilnico. Poraba zemeljskega plina preko odjemnega mesta 71010829 pa je vezana predvsem na porabo plina v kuhinji ter za potrebe sanitarne vode (Slika 27).

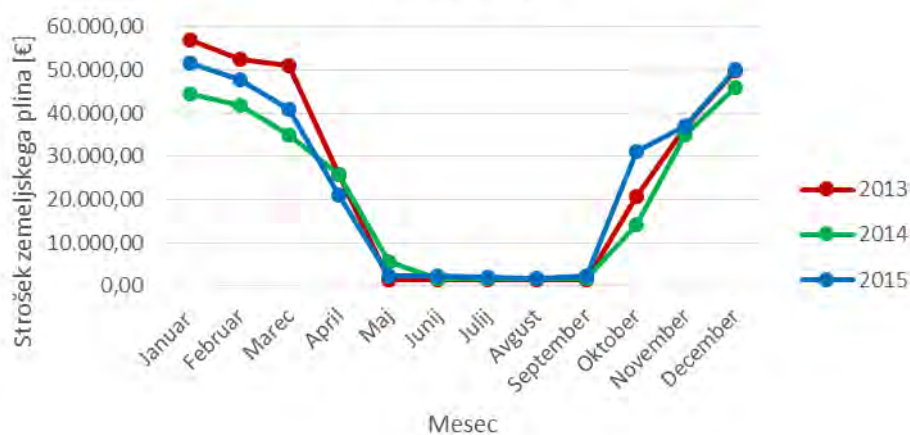
Gibanje stroškov zemeljskega plina po mesecih za obdobje od januarja 2013 do 2015 je spodaj prikazano gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010829: Slika 29) in (OM 71010828: Slika 30).

Gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010829):
 2013 - 2015



Slika 29: Gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010829) po mesecih za leta 2013-2015.

Gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010828):
 2013 - 2015



Slika 30: Gibanje stroškov zemeljskega plina (OM 71010828) po mesecih za leta 2013-2015.

Iz stroškov zemeljskega plina je razvidno (Slika 29 in Slika 30), da stroški sledijo porabi zemeljskega plina (Slika 27 in Slika 28).

V nadaljevanju (Tabela 32) podajamo mesečne porabe, stroške in stroške na enoto porabo hladne vode za leta 2013.

Tabela 32: Poraba hladne vode in stroški po mesecih za leto 2013.

	Poraba [m ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/m ³]
Januar	1.643	2.207,99	1,34
Februar	1.358	1.962,05	1,44
Marec	1.460	2.087,52	1,43
April	1.495	2.130,57	1,43
Maj	1.913	2.644,74	1,38
Junij	1.592	2.249,89	1,41
Julij	1.814	2.537,39	1,40
Avgust	1.648	2.332,12	1,42
September	1.757	2.466,90	1,40
Oktober	1.753	2.461,96	1,40
November	2.287	3.122,27	1,37
December	2.562	3.462,32	1,35
SKUPAJ	21.282	29.665,72	

V nadaljevanju (Tabela 33) podajamo mesečne porabe, stroške in stroške na enoto porabo hladne vode za leta 2014.

Tabela 33: Poraba hladne vode in stroški po mesecih za leto 2014.

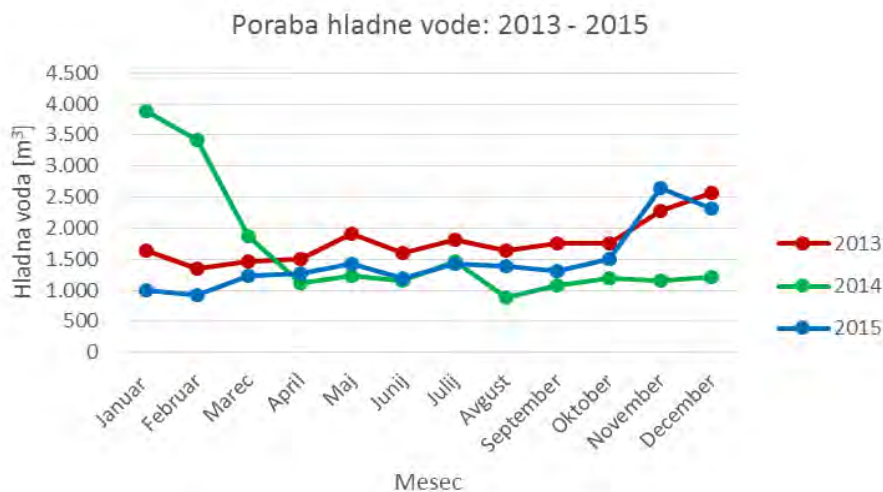
	Poraba [m ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/m ³]
Januar	3.885	6.296,40	1,62
Februar	3.425	5.570,37	1,63
Marec	1.873	3.144,65	1,68
April	1.113	1.956,80	1,76
Maj	1.227	2.134,97	1,74
Junij	1.156	2.024,00	1,75
Julij	1.471	2.516,34	1,71
Avgust	889	1.606,69	1,81
September	1.081	1.906,78	1,76
Oktober	1.190	2.077,14	1,75
November	1.156	2.024,00	1,75
December	1.222	2.127,16	1,74
SKUPAJ	19.688	33.385,31	

V nadaljevanju (Tabela 34) podajamo mesečne porabe, stroške in stroške na enoto porabo hladne vode za leta 2015.

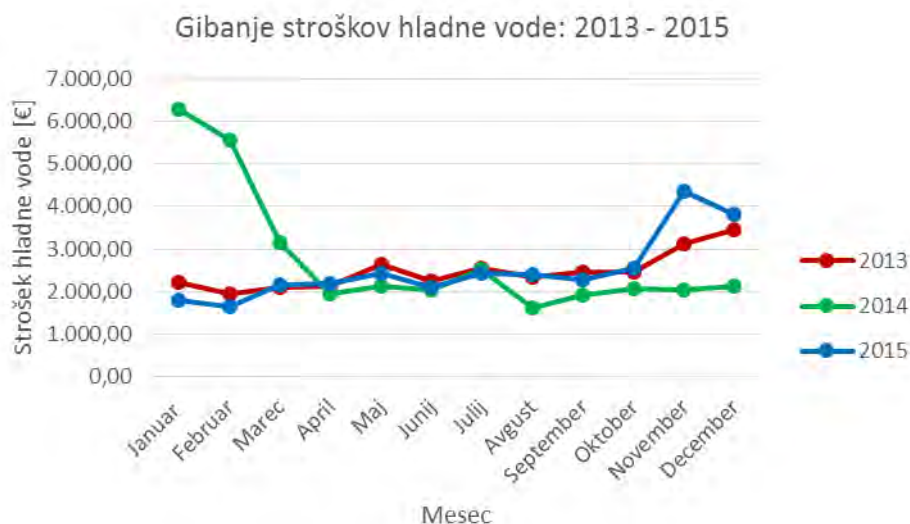
Tabela 34: Poraba hladne vode in stroški po mesecih za leto 2015.

	Poraba [m ³]	Stroški [€]	Stroški na enoto porabe [€/m ³]
Januar	999	1.785,68	1,79
Februar	919	1.653,58	1,80
Marec	1.234	2.145,91	1,74
April	1.265	2.194,37	1,73
Maj	1.419	2.435,06	1,72
Junij	1.202	2.095,90	1,74
Julij	1.420	2.436,63	1,72
Avgust	1.389	2.388,17	1,72
September	1.318	2.277,20	1,73
Oktober	1.499	2.560,10	1,71
November	2.644	4.349,70	1,65
December	2.309	3.826,10	1,66
SKUPAJ	17.617	30.148,41	

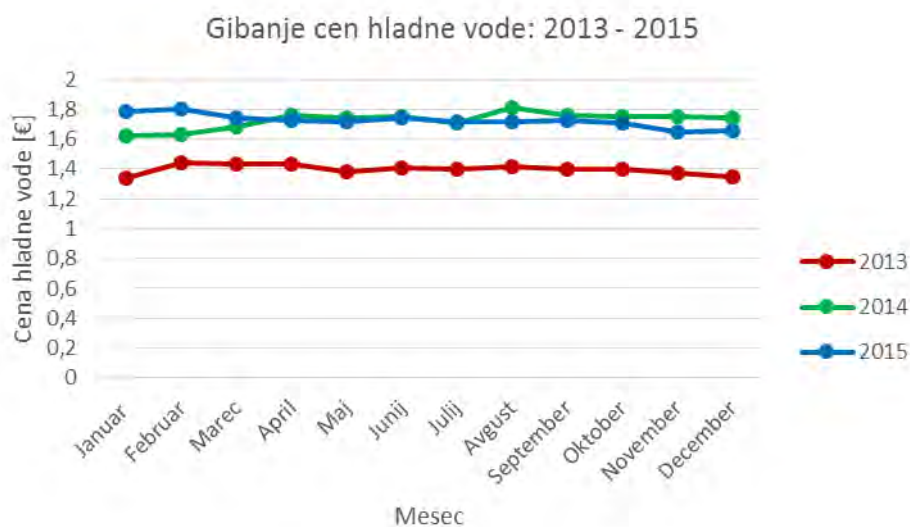
V nadaljevanju so prikazane različni grafični prikazi vezani na porabo vode v obdobju med 2013 in 2015. Porabo hladne vode v obdobju od januarja 2013 do decembra 2015 je prikazan spodaj (Slika 31). Poraba vode je približno stabilna po letih. Izjema sta prva dva meseca leto 2014. Gibanje stroškov hladne vode v obdobju od januarja 2013 do decembra 2015 je spodaj prikazano (Slika 32), kot tudi gibanje cene enote hladne vode v obdobju od januarja 2013 do decembra 2015 (Slika 33).



Slika 31: Gibanje porabe hladne vode po mesecih za leta 2013 - 2015.



Slika 32: Gibanje stroškov hladne vode po mesecih za leta 2013-2015.



Slika 33: Gibanje stroškov na enoto hladne vode po mesecih za leta 2013-2015.

Pri rabi hladne vode vidimo znatno odstopanje porabe v od Januarja 2014.

6 KLJUČ RAZDELITVE ENERGIJE

6.1 Električna

Metodološki okvir, omejitve in priporočila

Objekti Vojašnice Jerneja Molana so priključeni na notranje elekto omrežje.

V nadaljevanju navajamo omejitve metodologije pri določanju ključa razdelitve energije:

1. Sklop objektov Vojašnice Jerneja Molana ima le eno odjemno mesto za dobavo elektrike.
2. Posamezni odjemalci (objekti in porabniki) nimajo števec, ki bi spremljali porabo energije, kar pomeni, da je:
 - a. *delitev energije na posamezni objekt lahko možna le na osnovi ocene oziroma računskega modeliranja*
3. Raba energije v Vojašnici je zelo dinamična, saj nanjo vplivajo dogodki, ki se iz leta v leto spreminjajo tako po obsegu, kot tudi po časovnem terminu (vojaške vaje). Zasedenost objekta je nepredvidljiva in dinamična.
- 4.

Razdelitveni ključ temelji na računski analizi pri modeliranju porabe energije za posamezne naprave. Analiza upošteva podatke o številu porabnikov (naprav) in električni moči, ter predpostavke o časovnem delovanju porabnikov.



Slika 34: : Izsek sheme vojašnice Jerneja Molana Cerklje s prikazom obravnavanih objektov.

Tabela 35: Ocena delitve porabe električne energije po posameznih objektih vojašnice.

PORABNIK	RAČUNSKA OCENA PORABE [kWh]	RAČUNSKI DELEŽ PORABE
Objekt št.1	40.854	6,84%
Objekt št.2	38.036	6,37%
Objekt št.3	38.806	6,50%
Objekt št. 4	39.719	6,65%
Objekt št. 5	40.078	6,71%
Objekt št. 6	38.893	6,51%
Objekt št. 7	0	0,00%
Objekt št. 8, Ambulanta	28.314	4,74%
Objekt št.9, Fitnes	50.167	8,40%
Objekt št.10, Kuhinja	184.957	30,97%
Objekt št.11, Kotlovnica	97.321	16,30%
SKUPAJ	597.147	100,00%

V tabeli so obravnavani predmetni objekti razširjenega energetskega pregleda. Poleg teh objektov je na električno omrežje, katerega porabo beleži glavni števec, priključeno veliko ostalih objektov. Ocenjena poraba ostalih obeitov je 1.100.117 kWh na leto oz. 62 % celotne porabe električne energije.

Tabela 36: Ocena delitve porabe električne energije po posameznih objektih vojašnice.

PORABNIK	ELEKTRIČNA ENERGIJA [kWh]			
	2013	2014	2015	POVPREČJE
Objekt št.1	43.559	38.797	40.206	40.854
Objekt št.2	40.554	36.121	37.433	38.036
Objekt št.3	41.375	36.852	38.191	38.806
Objekt št. 4	42.349	37.719	39.090	39.719
Objekt št. 5	42.732	38.060	39.443	40.078
Objekt št. 6	41.468	36.935	38.277	38.893
Objekt št. 7	0	0	0	0
Objekt št. 8,ambulanta	30.188	26.888	27.865	28.314
Objekt št.9,fitnes	15.024	16.019	17.079	16.041
Objekt št.10, kuhinja	197.202	175.645	182.026	184.957
Objekt št.11,kotlovnica	103.764	92.420	95.778	97.321
SKUPAJ	598.215	535.457	555.389	563.020

Ocenjena poraba električne energije po letih je bila izračunana glede računsko oceno porabe energije ter glede na gibanje porabe celotne električne energije glede na beeženje glavnega števca.

6.2 Toplota

6.2.1 Razdelitev porabe zemeljskega plina v Vojašnici Jerneja Molana

Metodološki okvir, omejitve in priporočila

Objekti Vojašnice Jerneja Molana se ogrevajo s toploto, ki se preko vročevoda dovaja iz skupne kotlovnice. Objekti, ki so priključeni na interni toplovod so prikazani (Slika 35) v nadaljevanju.

Energent za pretvorbo energije je zemeljski plin (ZP), katerega energija se porablja za ogrevanje objektov, sanitarne vode ter za potrebe kuhinje. V nadaljevanju navajamo omejitve metodologije pri določanju ključa razdelitve energije:

1. Sklop objektov Vojašnice Jerneja Molana ima le eno odjemno mesto za dobavo toplote in sicer skupno kotlovnico, ki preko vročevoda distribuira toploto na objekte znotraj vojašnice.
2. Posamezni odjemalci (objekti in porabniki) nimajo števecov, ki bi spremljali porabo energije, kar pomeni, da je:
 - a. *delitev energije na posamezni objekt lahko možna le na osnovi ocene oziroma računskega modeliranja*
 - b. *delitev energije potrebne za ogrevanje objekta, sanitarne vode in kuhinje možna le na osnovi ocene oziroma računskega modeliranja.*
3. Raba energije v Vojašnici je zelo dinamična, saj nanjo vplivajo dogodki, ki se iz leta v leto spreminjajo tako po obsegu, kot tudi po časovnem terminu (vojaške vaje). Zasedenost objekta je nepredvidljiva in dinamična.

Razdelitveni ključ temelji na računski analizi pri modeliranju porabe energije ob upoštevanju Tehnične smernice TSG-1-004:2010, Ministrstva za okolje in prostor in strokovnih ocenah na osnovi analize energetskega stanja.



Slika 35: Izsek sheme vojašnice Jerneja Molana Cerklje s prikazom obravnavanih objektov in objektov priključenih na interni toplovod.

Tabela 37: Ocena delitve porabe ZP po posameznih objektih vojašnice.

PORABNIK	TABLICA OBJEKTA	NAMEMBNOST	KOMENTAR	QNH*
Objekt št.1	10250	upravni / namestitveni objekt		245.503
Objekt št.2	10251	upravni / namestitveni objekt		245.503
Objekt št.3	10252	upravni / namestitveni objekt		245.503
Objekt št. 4	10253	upravni / namestitveni objekt		243.960
Objekt št. 5	10254	upravni / namestitveni objekt		252.425
Objekt št. 6	10255	upravni / namestitveni objekt		252.425
Objekt št. 7	10256	upravni / namestitveni objekt	ne obratuje	
Objekt št. 8, ambulanta	10257	ambulanta		96.917
Objekt št.9,fitnes	10266	klub, fitnes		248.777
Objekt št.10, kuhinja	10268	kuhinja		56.599
Objekt št.11,kotlovnica	10264	kotlovnica		2.890
SKUPAJ				1.887.612

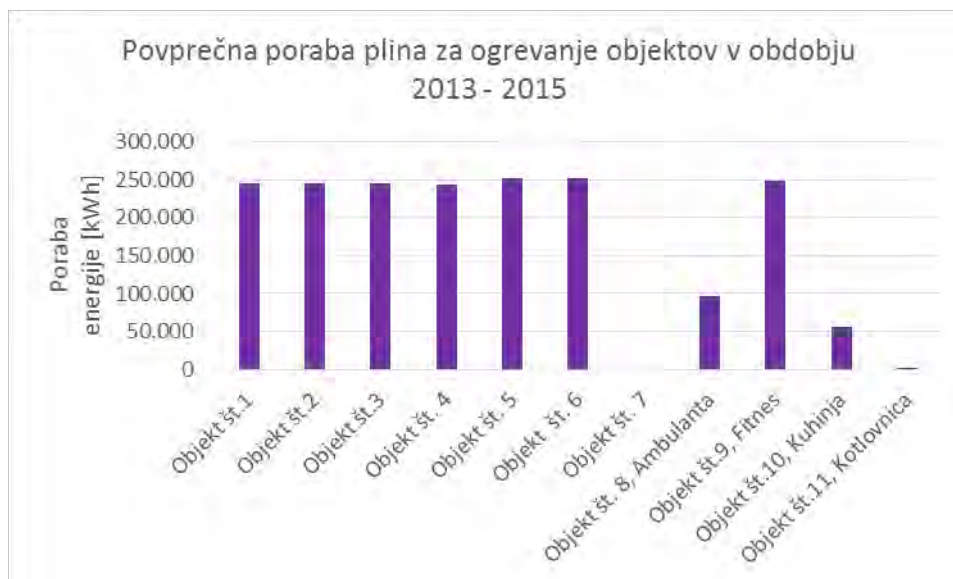
1. za vsak objekt, priklopljen na vročevod kotlovnice, je bila izračunana potrebna projektna toplota za ogrevanje objekta (QNH) ob upoštevanju Tehnične smernice TSG-1-004:2010
2. Pri izračunu potrebne projektne toplote (QNH) vsakega objekta je bila upoštevana zasedenost objekta.
3. Izračunani QNH je bil izbran kot povprečna vrednost porabljene energije v letih 2013 – 2015 za vsak objekt. Izračun ocenjene porabe po letih varira sorazmerno z gibanjem porabe ZP po letih skladno z beleženjem glavnih števecv.
4. Razlika med letno porabljeno energijo na osnovi analize računov dobave ZP in odčitkov mesečnih porab energenta in seštevkom QNH za vse obravnavane objekte, je ocenjena poraba objektov, ki koristijo ZP oz. toploto generirano v kotlovnici, in niso del energetskega pregleda.
5. Izračun porabe energije za ogrevanje STV temelji na potrebni računski energiji za za spremembo temperature vode na 50 °C ter na predpostavljeni potrebni količini tople vode pridobljeni iz meritev na primerljivih objektih.

Tabela 38: Ocena delitve porabe ZP po posameznih objektih vojašnice (ogrevanje).

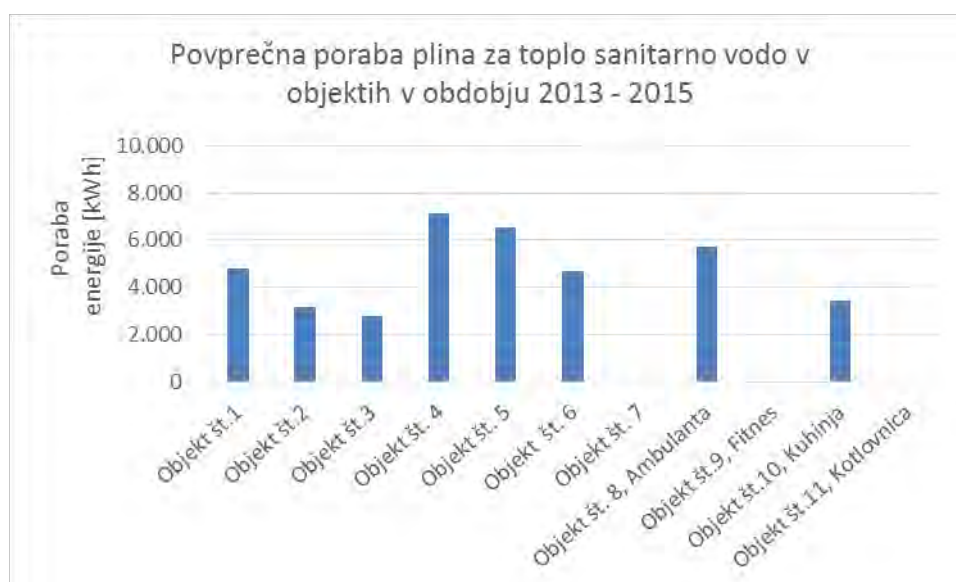
PORABNIK	OGREVANJE (poraba energenta-Plin [kWh])			
	2013	2014	2015	POVPREČJE
Objekt št.1	258.826	253.393	224.290	245.503
Objekt št.2	258.826	253.393	224.290	245.503
Objekt št.3	258.826	253.393	224.290	245.503
Objekt št. 4	257.200	251.800	222.880	243.960
Objekt št. 5	266.124	260.537	230.614	252.425
Objekt št. 6	266.124	260.537	230.614	252.425
Objekt št. 7	0	0	0	0
Objekt št. 8,ambulanta	102.177	100.032	88.543	96.917
Objekt št.9,fitnes	262.278	256.772	227.281	248.777
Objekt št.10, kuhinja	59.671	58.418	51.708	56.599
Objekt št.11,kotlovnica	3.047	2.983	2.640	2.890
SKUPAJ	1.993.099	1.951.258	1.727.149	1.890.502

Tabela 39: Ocena delitve porabe ZP po posameznih objektih vojašnice za STV.

PORABNIK	SANITARNA TOPLA VODA (Plin [kWh])			
	2013	2014	2015	POVPREČJE
Objekt št.1	5.069	4.963	4.393	4.808
Objekt št.2	3.351	3.280	2.904	3.178
Objekt št.3	2.910	2.849	2.522	2.760
Objekt št. 4	7.510	7.352	6.508	7.123
Objekt št. 5	6.903	6.758	5.982	6.548
Objekt št. 6	4.939	4.835	4.280	4.685
Objekt št. 7	0	0	0	0
Objekt št. 8,ambulanta	6.008	5.882	5.206	5.699
Objekt št.9,fitnes	0	0	0	0
Objekt št.10, kuhinja	3.596	3.521	3.116	3.411
Objekt št.11,kotlovnica	0	0	0	0
SKUPAJ	40.287	39.440	34.911	38.212



Slika 36: Prikaz povprečne porabe zemeljskega plina za ogrevanje objektov.



Slika 37: Prikaz povprečne porabe zemeljskega plina za toplo sanitarno vodo v objektih.

7 PORABA ENERGIJE

7.1 Električna energija

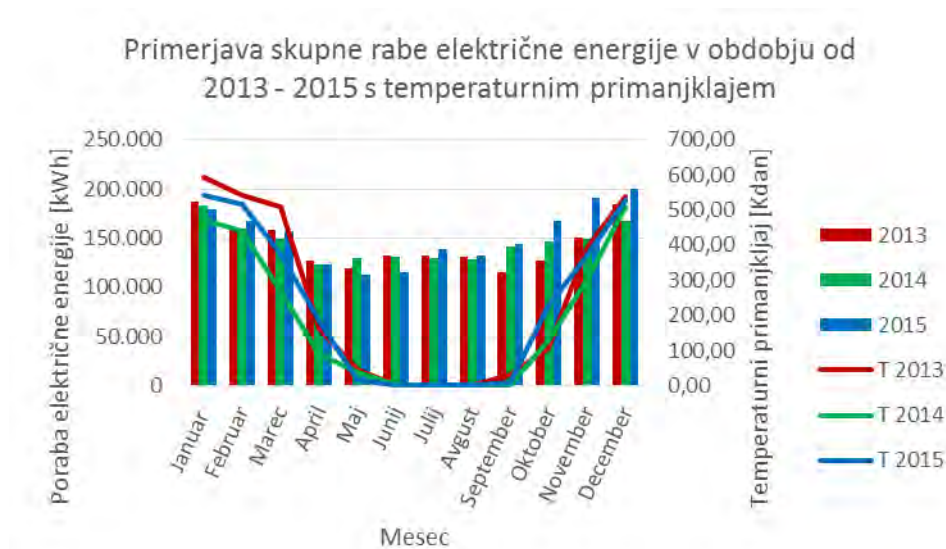
V nadaljevanju so podane mesečne porabe električne energije za leto 2013, 2014 in 2015 (Tabela 40).

Tabela 40: Skupna raba električne energije zadnjih treh let.

	Raba delovne energije [kWh]		
	2013	2014	2015
Januar	186.591,00	183.733,00	179.100,00
Februar	161.139,00	159.880,00	167.600,00
Marec	158.332,00	149.080,00	156.620,00
April	126.755,00	123.420,00	123.160,00
Maj	118.824,00	130.280,00	112.880,00
Junij	132.020,00	131.180,00	115.360,00
Julij	132.509,00	130.200,00	138.580,00
Avgust	131.391,00	128.940,00	132.080,00
September	115.092,00	140.920,00	144.100,00
Oktober	127.115,00	146.360,00	167.600,00
November	150.845,00	148.620,00	191.240,00
December	184.840,00	167.520,00	199.720,00
SKUPAJ	1.725.453,00	1.740.133,00	1.828.040,00

Skupna letna poraba električne energije je skozi leta 2013, 2014, 2015 je relativno konstantna (Tabela 40). Opazno se je povečala le v zadnjih mesecih leta 2015.

Pogled na mesečne razporeditve porab v treh letih 2013 - 2015 kaže določen vzorec. Malenkost višja poraba električne energije v zimskih mesecih. Malenkost nižja je poraba električne energije je v poletnih mesecih.



Slika 38: Skupna raba električne energije (kWh) 2013-2015 po mesecih ter graf toplotnega primanjkljaja.

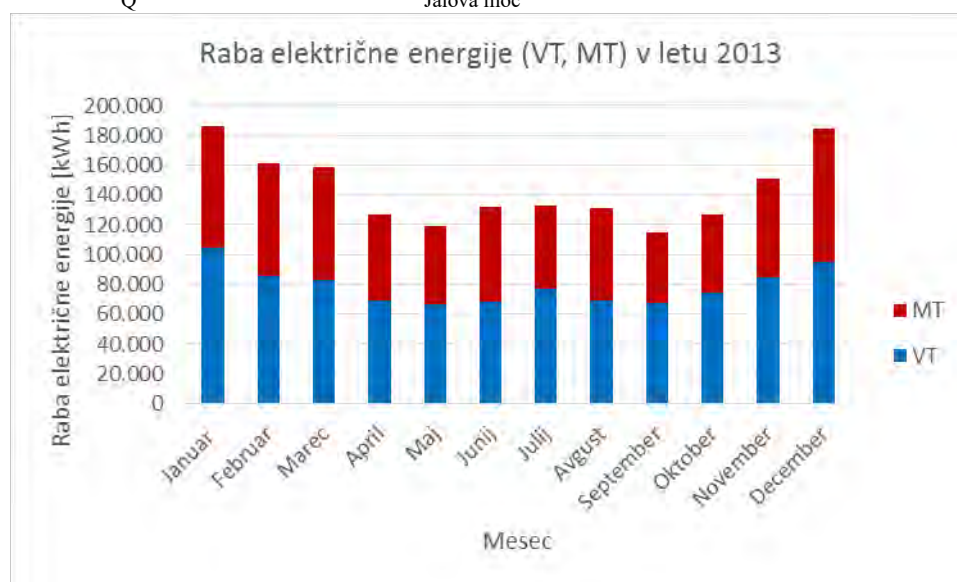
V letu 2013, 2014 in 2015 je poraba električne energije dokaj skladna in nekako sorazmerna z mesečnim temperaturnim primanjkljajem (Slika 38). Delež porabe energije za hlajenje je majhen in tako ne vpliva bistveno na povečanje porabe v poletnih mesecih. Na porabo električne energije bolj vpliva delovanje razsvetljave in naprav, te pa so v zimskem času bolj v uporabi.

V nadaljevanju je opravljena podrobnejša analiza porab električne energije s poudarkom na razmerju med visoko tarifo (VT) in malo tarifo (MT). VT traja vsak delovnik med 6:00 in 22:00, MT pa med delovniki od 22:00 in 6:00 ter ob sobotah, nedeljah in med prazniki.

Tabela 41: Raba električne energije leto 2013.

	Odjemna moč (kW)	Raba delovne energije (kWh)					
		Pk	VT+MT	VT		MT	
				poraba	% od VT+MT	poraba	% od VT+MT
Januar	520	186.591	104.113	55,80%	82.478	44,20%	
Februar	500	161.139	85.467	53,04%	75.672	46,96%	
Marec	420	158.332	83.168	52,53%	75.164	47,47%	
April	400	126.755	69.295	54,67%	57.460	45,33%	
Maj	340	118.824	66.337	55,83%	52.487	44,17%	
Junij	360	132.020	68.400	51,81%	63.620	48,19%	
Julij	340	132.509	76.786	57,95%	55.723	42,05%	
Avgust	320	131.391	69.636	53,00%	61.755	47,00%	
September	360	115.092	67.133	58,33%	47.959	41,67%	
Oktober	360	127.115	74.696	58,76%	52.419	41,24%	
November	440	150.845	84.698	56,15%	66.147	43,85%	
December	520	184.840	94.780	51,28%	90.060	48,72%	
SKUPAJ	4.880	1.725.453	944.509	54,9%	780.944	45,07%	

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



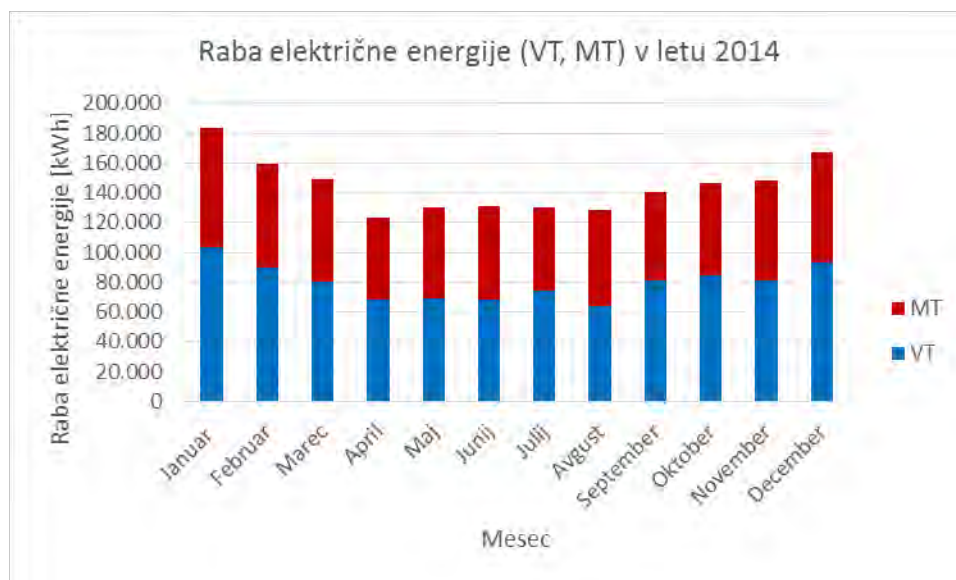
Slika 39: Raba električne energije (VT, MT) v letu 2013.

V letu 2013 je skupna poraba električne energije, poraba VT in poraba MT najvišja v januarju (Slika 39). Najnižja skupna poraba je v septembru. Preko celega leta se kaže visoka poraba MT, ki predstavlja v povprečju kar 54,9% celotne letne porabe. Tako visoka poraba MT verjetno izhaja iz same namembnosti stavbe in dejstvu, da je stavba stalno v uporabi.

Tabela 42: Raba električne energije leto 2014.

	Odjemna moč (kW)	Raba delovne energije (kWh)					
		Pk	VT+MT	VT		MT	
				poraba	% od VT+MT	poraba	% od VT+MT
Januar	500	183.733	103.617	56,40%	80.116	43,60%	
Februar	480	159.880	89.520	55,99%	70.360	44,01%	
Marec	400	149.080	80.520	54,01%	68.560	45,99%	
April	340	123.420	68.220	55,27%	55.200	44,73%	
Maj	360	130.280	69.040	52,99%	61.240	47,01%	
Junij	340	131.180	68.140	51,94%	63.040	48,06%	
Julij	320	130.200	73.980	56,82%	56.220	43,18%	
Avgust	340	128.940	64.440	49,98%	64.500	50,02%	
September	389	140.920	81.520	57,85%	59.400	42,15%	
Oktober	432	146.360	84.900	58,01%	61.460	41,99%	
November	446	148.620	81.300	54,70%	67.320	45,30%	
December	495	167.520	92.920	55,47%	74.600	44,53%	
SKUPAJ	4.842	1.740.133	958.117	54,95%	782.016	45,05%	

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



Slika 40: Raba električne energije (VT, MT) v letu 2014.

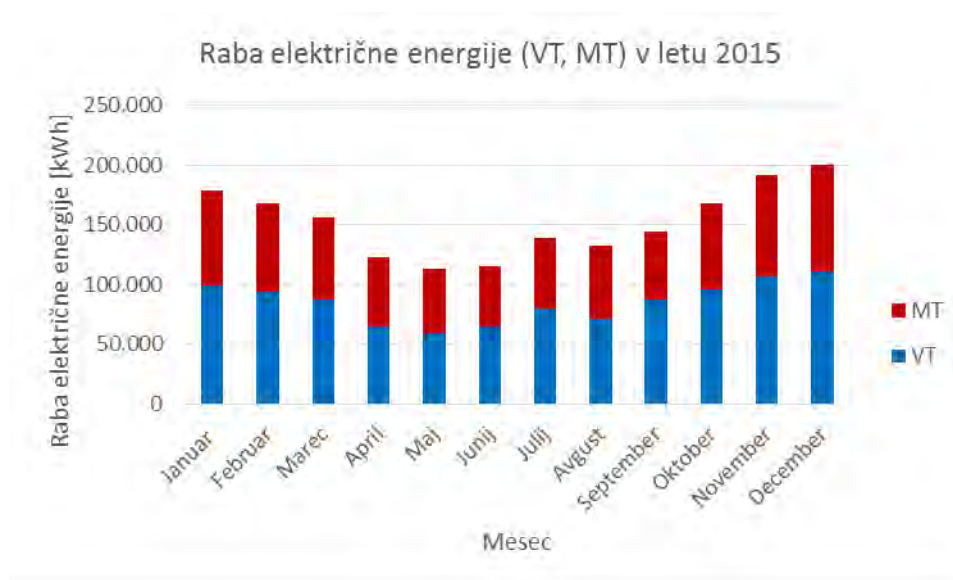
V letu 2014 je skupna poraba električne energije, poraba VT in poraba MT najvišja v mesecu avgustu (Slika 40). Povišana poraba je posledica vojaških vaj v tem mesecu. Najnižja skupna poraba je v aprilu, prav tako poraba VT. Najnižja poraba MT je v februarju. Preko celega leta z izjemo meseca februarja se kaže visoka poraba MT, ki predstavlja v povprečju kar 55,0% celotne letne porabe.

Tabela 43: Raba električne energije leto 2015.

	Odjemna moč (kW)	Raba delovne energije (kWh)					
		Pk	VT+MT	VT		MT	
				poraba	% od VT+MT	poraba	% od VT+MT
Januar	512	179.100	99.320	55,46%	79.780	44,54%	
Februar	543	167.600	93.500	55,79%	74.100	44,21%	
Marec	0	156.620	86.840	55,45%	69.780	44,55%	
April	383	123.160	64.400	52,29%	58.760	47,71%	
Maj	365	112.880	59.740	52,92%	53.140	47,08%	
Junij	349	115.360	64.720	56,10%	50.640	43,90%	
Julij	369	138.580	79.980	57,71%	58.600	42,29%	
Avgust	363	132.080	70.700	53,53%	61.380	46,47%	
September	422	144.100	87.620	60,80%	56.480	39,20%	
Oktober	443	167.600	96.280	57,45%	71.320	42,55%	
November	535	191.240	106.820	55,86%	84.420	44,14%	
December	580	199.720	110.940	55,55%	88.780	44,45%	
SKUPAJ	4.864	1.828.040	1.020.860	55,74%	807.180	44,26%	

Legenda:

VT	Visoka tarifa
ET	Enotna tarifa
MT	Mala tarifa
Pk	Odjemna moč
Q	Jalova moč



Slika 41: Raba električne energije (VT, MT) v letu 2015

V letu 2015 je skupna poraba električne energije, poraba MT in poraba VT je najvišja v septembru (Slika 41). Visoka poraba v mesecu maju je posledica vojaških vaj v tem mesecu. Najnižja skupna poraba je v Juliju, prav tako poraba VT in MT. Preko celega leta se kaže visoka poraba MT, ki predstavlja v povprečju kar 55,74 % celotne letne porabe.

Trend vseh treh let kaže na visoko porabo MT, kar glede na namembnost in uporabo stavbe ni presenetljivo. Objekt je namreč v uporabi tako za delovnike, kot tudi za vikende, v dnevnem in nočnem terminu. Število uporabnikov v nočnem času in med vikendi je sicer manjše.

Velik porabnik električne energije so naprave (računalniki, ...), ki so prav tako v domeni uporabnikov in lahko znatno prispevajo k porabi MT, v kolikor so v času MT prižgani.

7.2 Toplotna energija

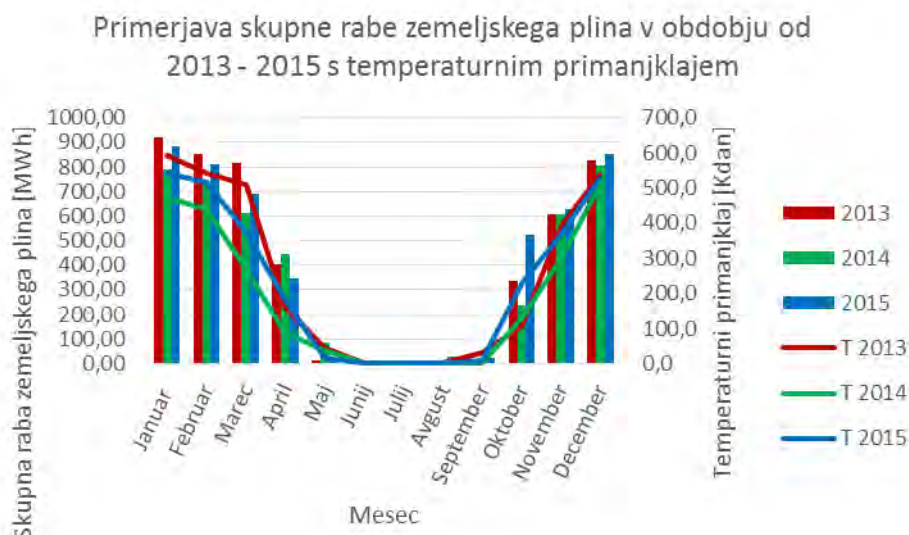
Toplotna energija se pridobiva iz energenta zemeljski plin. Le tega dobavlja ADRIAPLIN d.o.o.

V nadaljevanju so podane mesečne porabe toplote potrebne za ogrevanje ter pripravo sanitarne tople vode za leto 2013, 2014 in 2015 (Tabela 44).

Tabela 44: Skupna raba plina v zadnjih treh letih

	Raba delovne energije (MWh)			Temperaturni primanjklaj [Kdan]		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Januar	922,26	790,33	882,51	593,2	473,00	540,60
Februar	850,74	734,83	808,82	540,9	438,60	515,20
Marec	816,58	610,47	689,66	507,3	269,60	373,90
April	405,67	447,34	347,89	160,8	90,60	182,70
Maj	13,32	83,62	22,89	47,1	36,80	16,90
Junij	12,41	12,63	7,97	0,0	0,00	0,00
Julij	11,75	12,87	4,62	0,0	0,00	0,00
Avgust	9,85	10,03	29,50	0,0	0,00	0,00
September	14,34	14,66	22,85	29,5	0,00	8,20
Oktober	338,11	238,18	524,20	108,3	128,20	227,00
November	607,25	606,42	630,72	390,7	301,70	371,30
December	825,33	807,08	853,32	538,0	509,80	526,10
SKUPAJ	4.828,61	4.368,46	4.824,94			

Pogled na mesečne razporeditve porab v treh letih kaže enak vzorec odvisnosti od zunanje temperature (Slika 42). Tako so porabe visoke v zimskih mesecih, v poletnih mesecih pa je raba toplote nizka. V tem času delujejo le kotli, ki skrbijo za pripravo pare za kuhanje in preko katere se ogreva STV.



Slika 42: Skupna raba toplotne energije po mesecih ter graf toplotnega primanjklaja.

7.3 Hladna pitna voda

V tabeli (Tabela 45) je podana poraba hladne pitne vode po mesecih v letih 2013-2015.

Tabela 45: Poraba pitne hladne vode po mesecih 2013-2015.

	Poraba (m ³)		
	2013	2014	2015
Januar	1.643	3.885	999
Februar	1.358	3.425	919
Marec	1.460	1.873	1.234
April	1.495	1.113	1.265
Maj	1.913	1.227	1.419
Junij	1.592	1.156	1.202
Julij	1.814	1.471	1.420
Avgust	1.648	889	1.389
September	1.757	1.081	1.318
Oktober	1.753	1.190	1.499
November	2.287	1.156	2.644
December	2.562	1.222	2.309
SKUPAJ	21.282	19.688	17.617

Poraba hladne pitne vode je izstopa v prvi polovici leta 2014 in sicer od Januarja 2014 do Februarja 2014.

7.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Objekti vojašnice Jerneja Molana nimajo lastnih energetskih virov. Idejno bi bila na strehah mogoča postavitev sončnih elektrarn, vendar v tem primeru proizvedena električna energija ne bi bila direktno uporabljena na objektih vojašnice, pač pa bi bila prenesena v električno omrežje po sistemu zagotovljenega odkupa električne energije proizvedene iz obnovljivih virov električne energije. Posledično so objekti vojašnice Jerneja Molana pri oskrbi z energetskimi viri vezani na dobavo distributerjev.

7.4.1 Električna energija.

Elektroenergetski sistem vojašnice Jerneja Molana je vezan na javno elektro-distribucijsko omrežje s katerim upravlja:

Elektro Celje d. d
Vrunčeva 2a
3000 Celje

Električno energijo preko distribucijskega omrežja dobavlja:

GEN-I, d.o.o.
Vrbina 17
8270 Krško

Vsi porabniki na objektih vojašnice Jerneja Molana so na napetostnem nivoju 1x220V (1x230V) ali 3x380V (3x400V). Na objektih je eno merilno mesto (števec električne energije), ki meri porabo električne energije v vojašnici.

Vojašnica Jerneja Molana je vezana na bližnjo transformatorsko postajo, ta je priključena na okoliško srednje-napetostno elektro-distribucijsko omrežje nazivne napetosti 20 kV.

7.4.2 Zemeljski plin.

Zemeljski plin se na objektu uporablja kot energent za ogrevanje in deloma za pripravo tople sanitarne vode. Dostava energenta je preko plinovoda mogoče pri različnih distributerjih, vojašnica energent naroča pri:

ADRIAPLIN d.o.o.,
Dunajska cesta 7
1000 Ljubljana

7.4.3 Sanitarna voda.

Sanitarna voda se porablja za potrebe sanitarij, tušev, umivalnikov v vojašnici, potrebe kuhinje in zunanjo uporabo (pranje voznega parka, dostava vode na odmaknjena vadišča,...). Dobava sanitarne vode do vojašnice je zanesljiva, zanjo skrbi:

Javno podjetje Komunala Brežice d.o.o.
Cesta prvih borcev18,
8250 Brežice

7.5 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

V objektu se dotrajana oprema zamenjuje po potrebi, glede na potrebe in načrt investicijskih del, katerega predlaga vodstvo.

Kotlovnica

Kotlovnica je bila pred kratkim obnovljena.

Ogrevanje.

Za distribucijo ogrevalne vode se v vojašnici uporablja prvotno nameščeni razvod cevi, ki je bil nadgrajen po potrebi. Ta razvod je že zastarel in omogoča le omejeno in neoptimalno krmiljenje sistema ogrevanja. Zaradi varnosti in zanesljivosti sistema je smiselno razmišljati o obnovi in avtomatizaciji.

Električna energija.

Električno omrežje vojašnice je bilo po potrebi nadgrajeno. Razvod električne napeljave po vojašnici je večinoma starejši. Ob novih potrebah po električni energiji oziroma novih dostopnih točkah, je potrebna dogradnja, ponekod tudi sanacija starega omrežja.

Sanitarna voda.

Za distribucijo sanitarne vode se v vojašnici večinoma uporablja prvotno nameščeni razvod cevi, ki je bil nadgrajen po potrebi. Ta razvod je že zastarel in ponekod že dotrajan.

8 ANALIZA POTENCIALA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

V poglavju analiziramo možnost implementacije obnovljivih virov energije.

8.1 Sončna elektrarna

Glede na velikost objektov in poslenčno njihovih kritin je koti ukrep možno predvideti namestitev sončne elektrarne na strehe objektov. V nadaljevanju je podana analiza učinkov postavitve 11kW sončne elektrarne. Sama smotrnost namestitve je odvisna od obratovalnih podpor, ki so v državni shemi spodbujanja obnovljivih virov energije aktualni v danem letu. Za predstavljen izračun smo upoštevali, da je proizvedena energija hkti tudi porabljena oziroma se njena vrednost šteje kot prihranek.

Tabela 46: Ukrep namestitve sončne elektrarne

Moč elektrarne	11	kW
Letna proizvodnja SE (predpostavljeno 1050 ur)	12000	kWh
Letni prihranek CO2	6	t
Cena električne energije (Elektro Primorska)		
Cena VT	0,05366	€/kWh
Cena MT	0,03297	€/kWh
Cmrežnine 2015		
Omrežnina VT	0,01226	€/kWh
Omrežnina MT	0,00933	€/kWh
Obratovalna podpora	2,40250	€/kWh
Predvidena cena investicije	16350	€
Cena vzdrževanja letno	100	€
Prihodek letno	807	€
Predviden donos	4,33%	%
Povratna doba	23,1	let

Tabela 47: Povprečna poraba elektrike in ocenjen prihranek v €/leto glede na ukrep. Vir: lastni arhiv pridobljen na dan ogleda in podatki naročnika.

	2013	2014	2015
Poraba (kWh/a)	565.200	567.031	595.359
Povprečna poraba na leto (kWh/a)	575.863		
	sončna elektrarna		
Delež proizvedene elektrike SE %	2,1%		
Prihranek v €/leto	707 €		

Glede na relativno slabo povračilno dobo in dejstvo, da je implementacija ukrepa odvisna od razpoložljivih podpor v državni shemi ukrepa v scenarijih sanacije nismo obravnavali.

II. ANALIZA SCENARIJEV

9 PRIMERJALNA ANALIZA UKREPOV SKUPINE PREGLEDANIH OBJEKTOV

V sklopu analize scenarijev smo analizirali 3 scenarije z dvema variacijama. Prvi scenarij upošteva implementacijo vseh predlaganih ukrepov na obravnavanih objektih. Drugi scenarij upošteva implementacijo ukrepov katerih povračilna doba je enaka ali manjša od 10 let. Tretji scenarij pa upošteva implementacijo ukrepov katerih povračilna doba je enaka ali manjša od 15 let.

Osnova za modeliranje scenarijev so izračuni (raba energije, ukrepi, investicijske vrednosti,...) predstavljeni v posameznih mapah objektov.

V nadaljevanju prikazujemo učinke ukrepov posameznih scenarijev na posamezni objekt ob upoštevanju soodvisnosti ter skupaj na ravni celotne investicije. Za vsak ukrep je naveden njegov učinek z vidika zmanjšanja rabe energije.

9.1 Scenarij 1: implementacija vseh predlaganih ukrepov

Tabela 48: Implementacija ukrepov, scenarij 1

UKREPI	Soodvisnost ukrepa	10250			10251			10252			10253			10254			10255			10256			10257			10266			10268		
		Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh	Učinek ukrepa prihranek energije v kWh	Potrebna top.energ.p o ukrepu v kWh	Potrebna el.energ.p o ukrepu v kWh			
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov		202.377	245.503	21.145	202.377	245.503	21.138	202.377	43.126	22.108	200.834	243.960	24.356	212.280	252.425	23.381	212.639	39.786	20.966	219.969	42.510	22.023	78.827	18.090	16.756	220.824	27.953		56.599	38.317	
* vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	ne	31.405	11.721	21.145	31.405	11.721	21.338	31.405	11.721		29.862	13.264		31.898	9.247	23.381	32.411	7.375	20.966	28.873	13.637	22.023	13.828	4.262	16.756	14.433	13.520	7.519	15.154	14.703	38.317
* vgradnja CNS, menilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (TOPLOTA)	da	586	11.135	21.145	586	11.135	21.338	586	11.135		663	12.601		462	8.785	23.381	369	7.006	20.966	682	12.955	22.023	213	4.049	16.756	676	12.844	7.519	735	13.968	38.317
* vgradnja CNS, menilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (ELEKTRIKA)	ne	1.057		20.088	1.067		20.271	1.105		21.003	1.218		23.138	1.169		22.212	1.048		19.918	1.301		20.922	838		15.918	376		7.143	1.916	36.401	
* vgradnja senzorjev luči na hodnikih in Wc-jih	da	1.083		19.005	1.271		19.000	1.354		19.648	1.246		21.892	1.178		21.033	1.116		18.803	1.337		19.585	721		15.197	382		6.761	2.590	33.812	
* vgradnja termosensibilnih radiatornih ventilov	da	557	10.578		557	10.578					630	11.971		439	8.345		350	6.656		648	12.307		202	3.846		642	12.202		698	13.269	
	da				529		10.049		557	10.578				417	7.928		333	6.323		615	11.692		192	3.654		610	11.592		663	12.606	
Organizacijski (TOPLOTA)	da	529	10.049		567		17.933	1.105		18.543	1.218		20.674	1.169		19.864	1.048		17.754	1.101		18.484	638		14.360	376		6.385	1.916		31.896
Organizacijski (ELEKTRIKA)	ne	1.057		17.948																											
PORABA ENERGIJE PO UKREPIH		10.049	17.948		10.049	17.933		10.578	18.543		11.372	20.674		7.928	19.864		6.323	17.754		11.692	18.484		3.654	14.360		11.592	6.385		12.606	31.896	
PRIHRANEK ENERGIJE		235.454	3.197		235.454	3.405		1.143	3.565		232.588	3.682		244.497	3.516		246.102	3.212		250.787	3.539		93.263	2.396		237.185	1.134		43.993	6.421	
SKUPAJ		27.997			27.982			29.121			32.048			27.792			24.077			30.176			18.014			17.976			44.502		
predvidena raba energije / m2		20.62			20.61			21.44			23.60			20.47			16.24			20.35			23.21			12.20			30.95		
PREDVIDENA RABA ENERGIJE PO SCENARIJU 1 SKUPAJ		199.192																													

Scenarij predvideva implementacijo vseh predvidenih ukrepov z namenom maksimalnega možnega znižanja rabe energije. Cilj scenarija je doseči specifično rabo energije, ki bi bila nižja od 25 kWh/m2 letno ter približati objekte standardom nizkoenergijskim objektom. Kot je razvidno iz tabele je predvidena raba energije za vsak objekt manjša od ciljne specifične rabe energije, razen pri objektu 1068 (kuhinja) kjer zaradi procesne rabe elektrike skupno rabo energije (toplote in elektrike) s predvidenimi ukrepi ni možno znižati pod kriterij 25 kWh/m2.

9.1.1 Scenarij 1: implementacija vseh predlaganih ukrepov

Tabela 49: Ukrepi scenarija 1

Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
ORGANIZACIJSKI UKREPI				
• energetski management	Toplota	5.044	311 €	10.000 €
• kontrola učinkovitosti delovanja sistemov				
• osveščanje	Elektrika	10.895	951 €	
• izobraževanje				
• informiranje				
Skupaj		15.940	1.262	10.000
Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI UKREPI				
Ovoj stavbe				
• toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	Toplotna	0	0 €	0 €
• toplotna izolacija stropa proti podstrešju	Toplotna	0	0 €	0 €
• menjava oken	Toplotna	0	0 €	0 €
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	Toplotna	1.778.246	109.549 €	715.090 €
Prezračevanje				
• vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	Toplotna	260.674	16.059 €	555.000 €
Električna in toplotna energija				
• vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	Toplotna	5.559	342 €	40.000 €
	Električna	10.895	951 €	
Razsvetljava				
• vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WCjih	Elektrika	12.278	1.071 €	5.460 €
Ogrevni sistem in priprava STV				
• vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	Toplotna	4.724	291 €	51.390 €
Skupaj		2.072.376	128.264 €	1.366.940 €
• ELEKTRIKA		34.069	2.973 €	30.460 €
• TOPLOTA		2.054.247	126.552 €	1.346.480 €
• CO2		497.075		

Tabela prikazuje učinke posameznih ukrepov glede na scenarij 1 vidika znižanja rabe energije in povezanih stroškov, ter predvidene okvirne investicije posameznega ukrepa.

9.2 Scenarij 2: implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 10 let

Tabela 50: Implementacija ukrepov, scenarij 2

UKREPI	10250			10251			10252			10253			10254			10255			10256			10257			10266			10268		
	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh			
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	202.377	245.503	21.145	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338	202.377	245.503	21.338
* gradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo																														
* gradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (TOPLOTA)	2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970	
* gradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (ELEKTRIKA)	1.057		20.088	1.067		20.271	1.105		21.003	1.218		23.138	1.169		22.212	1.048		19.918	1.101		20.922	838		15.918	376		7.143	1.916	36.401	
* gradnja senzorjev/viši na hodnikih in Wc-ih	1.083		19.005	1.271		19.000	1.354		19.648	1.246		21.892	1.178		21.033	1.116		18.803	1.337		19.585	721		15.197			2.590	33.812		
* gradnja termostatskih radiatornih ventilov	2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921	
Organizacijski (TOPLOTA)	1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975	
Organizacijski (ELEKTRIKA)	1.057		17.948	1.067		17.933	1.105		18.543	1.218		20.674	1.169		19.864	1.048		17.754	1.101		18.484	838		14.360	376		6.767	1.916	31.896	
ENERGIJA PO UKREPIH	36.975	17.948		36.975	17.933		36.975	18.543		36.975	20.674		70.400	19.864		69.137	17.754		36.346	18.484		16.326	14.360		23.966	6.767		51.081	31.896	
PRIHRANEK ENERGIJE	208.528	3.197		208.528	3.405		206.985	3.682		182.025	3.516		183.288	3.212		183.288	3.212		226.133	3.539		80.591	2.396		224.811	752		5.518	6.421	
SKUPAJ	54.923			54.908			55.518			57.649			90.264			86.891			54.830			30.686			30.733			82.977		
predvidena raba energije / m2	40.44			40.43			40.88			42.45			66.47			58.59			40.38			39.54			20.85			57.70		
PREDVIDENA RABA ENERGIJE PO SCENARIJU 2 SKUPAJ	454.984																													

Scenarij predvideva implementacijo vseh predvidenih ukrepov katerih povračilna doba je manjša ali enaka 10 let.

9.2.1 Scenarij 2: implementacija ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 10 let

Tabela 51: Ukrepi scenarija 2

Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
ORGANIZACIJSKI UKREPI				
• energetski management	Toplota	21.957	1.353 €	10.000 €
• kontrola učinkovitosti delovanja sistemov				
• osveščanje	Elektrika	10.895	951 €	
• izobraževanje				
• informiranje				
Skupaj		32.852	2.303	10.000
Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI UKREPI				
Ovoj stavbe				
• toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	Toplotna	0	0 €	0 €
• toplotna izolacija stropa proti podstrešju	Toplotna	342.101	21.075 €	33.000 €
• menjava oken	Toplotna	0	0 €	0 €
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	Toplotna	1.327.585	81.786 €	425.316 €
Prezračevanje				
• vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	Toplotna	0	0 €	0 €
Električna in toplotna energija				
• vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	Toplotna	19.929	1.228 €	40.000 €
	Električna	10.895	951 €	
Razsvetljava				
• vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WCjih	Elektrika	11.895	1.038 €	4.860 €
Ogrevni sistem in priprava STV				
• vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	Toplotna	18.933	1.166 €	46.260 €
Skupaj		1.731.339	107.244 €	549.436 €
• ELEKTRIKA		33.686	2.940 €	29.860 €
• TOPLOTA		1.388.404	85.533 €	496.576 €
• CO2		350.083		

Tabela prikazuje učinke posameznih ukrepov glede na scenarij 2 z vidika znižanja rabe energije in povezanih stroškov, ter predvidene okvirne investicije posameznega ukrepa.

9.3 Scenarij 3: implementacija vseh predlaganih ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 15 let

Tabela 52: Implementacija ukrepov, scenarij 3

UKREPI	10250			10251			10252			10253			10254			10255			10256			10257			10266			10268		
	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh	Ukrep priliranek energije v kWh	potrebna top.energ. po ukrepu v kWh	potrebna el.energ. po ukrepu v kWh			
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	202.377	245.503	21.145	202.377	245.503	21.338	202.377	243.960	24.356	211.280	252.425	23.381	212.639	252.425	20.966	219.969	262.479	22.023	78.827	96.917	16.756	220.824	248.777	7.519	56.599	38.317				
		43.126			43.126			43.126																						
* gradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo																														
* gradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (TOPILOT)	2.156	40.970		2.156	40.970		2.156	40.970		2.057	39.088		1.989	37.797		2.126	40.385		905	17.186		1.398	26.555		2.830	53.769				
* gradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplotne za ogrevanje in toplotne za pripravo STV (ELEKTRIKA)	1.057		20.088	1.067		20.271	1.105		21.003	1.218		23.138	1.169		22.212	1.048		19.918	1.101		20.922	838		15.918	376		7.143	1.916		36.401
* gradnja senzorjev/luči na hodnikih in Wc-jih	1.083		19.005	1.271		19.000	1.354		19.648	1.246		21.892	1.178		21.033	1.116		18.803	1.337		19.585	721		15.197			2.590		33.812	
* gradnja termostatskih radiatornih ventilov	2.048	38.921		2.048	38.921		2.048	38.921		1.954	37.133		1.890	35.907		2.019	38.365		659	16.326		1.328	25.227		2.688	51.081				
Organizacijski (TOPILOT)	1.946	36.975		1.946	36.975		1.946	36.975		1.857	35.277		1.795	34.112		1.918	36.447		816	15.510		1.261	23.966		2.554	48.527		31.896		
Organizacijski (ELEKTRIKA)	1.057		17.948	1.067		17.933	1.105		18.543	1.218		20.674	1.169		19.864	1.048		17.754	1.101		18.484	838		14.360	376		6.767	1.916		31.896
ENERGIJA PO UKREPIH		36.975	17.948		36.975	17.933		36.975	18.543		36.975	20.674		35.277	19.864		34.112	17.754		36.447	18.484		15.510	14.360		23.966	6.767		48.527	31.896
PRIHRANEK ENERGIJE		208.528	3.197		208.528	3.405		206.985	3.682		206.985	3.682		217.148	3.516		218.313	3.212		226.032	3.539		81.407	2.396		224.811	752		8.072	6.421
SKUPAJ	54.923			54.908			55.518			57.649			55.141			51.866			54.931			29.869			30.733			80.423		
predvidena raba energije / m2	40.44			40.43			40.88			42.45			40.60			34.97			37.04			38.49			20.85			55.93		
PREDVIDENA RABA ENERGIJE PO SCENARIJU 3 SKUPAJ	384.936																													

Scenarij predvideva implementacijo vseh predvidenih ukrepov katerih povračilna doba je manjša ali enaka 15 let.

9.3.1 Scenarij 3: implementacija ukrepov s povračilno dobo nižjo ali enako 15 let

Tabela 53: Ukrepi scenarija 3

Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
ORGANIZACIJSKI UKREPI				
• energetski management	Toplota	11.408	703 €	10.000 €
• kontrola učinkovitosti delovanja sistemov				
• osveščanje	Elektrika	7.766	678 €	
• izobraževanje				
• informiranje				
Skupaj		19.174	1.381	10.000
Ukrep	Energija	Zmanjšanje rabe na leto (kWh/leto)	Zmanjšanje stroškov na leto (€/leto)	Investicija (€)
VZDRŽEVALNI IN TEHNIČNI UKREPI				
Ovoj stavbe				
• toplotna izolacija zunanjih zidov stavbe	Toplotna	0	0 €	0 €
• toplotna izolacija stropa proti podstrešju	Toplotna	0	0 €	0 €
• menjava oken	Toplotna	0	0 €	0 €
Skupaj ukrepi + odprava toplotnih mostov	Toplotna	1.751.504	107.902 €	672.677 €
Prezračevanje				
• vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo	Toplotna	0	0 €	0 €
Električna in toplotna energija				
• vgradnja CNS, merilnika porabe električne energije, toplote za ogrevanje in toplote za pripravo STV	Toplotna	19.929	1.228 €	40.000 €
	Električna	10.895	951 €	
Razsvetljava				
• vgradnja senzorjev luči na hodnikih in WCjih	Elektrika	11.895	1.038 €	4.860 €
Ogrevni sistem in priprava STV				
• vgradnja termostatskih radiatorskih ventilov	Toplotna	18.933	1.166 €	51.390 €
Skupaj		1.813.157	112.285 €	768.927 €
• ELEKTRIKA		30.557	2.667 €	29.860 €
• TOPLOTA		1.801.775	110.999 €	749.067 €
• CO2		436.878		

Tabela prikazuje učinke posameznih ukrepov glede na scenarij 3 z vidika znižanja rabe energije in povezanih stroškov, ter predvidene okvirne investicije posameznega ukrepa.

10 ZAHVALA

Za sodelovanje, podporo in pomoč, pri delu razširjenega energetskega pregleda, se zahvaljujemo zaposlenim v Vojašnici Jerneja Molana.

11 VIRI

- Energetski zakon (EZ-1)** Uradni list RS, št. 17/14; [Elektronski] Oktober 2016;
(<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6665>)
- Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju** (Uradni list RS, št. [52/16](#));
[Elektronski] Oktober 2016;
(<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED6635>)
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb**, (Ur.l. RS št. 94/2014, z dne 19.12.2014); [Elektronski] Oktober 2016;
(<http://www.uradni-list.si/1/content?id=119788&part=u&highlight=o+metodologiji+izdelave+in+izdaji+energetskih+izkaznic+stavb#/Pravilnik-o-metodologiji-izdelave-in-izdaji-energetskih-izkaznic-stavb>)
- Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije** (Uradni list RS, št. št. 67/2015 z dne 18. 9. 2015).
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES** (Ur.l. RS št. 52/2010 z dne 30.06.2010); [Elektronski] Oktober 2016; (<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201052&stevilka=2856>)
- Direktivo 2002/91 Evropskega parlamenta in Sveta** z dne 16. december 2002 o energetski učinkovitosti stavb (UL L št. 1, z dne 4. 1. 2003, stran 65).
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010**; [Elektronski] Oktober 2016;
(http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/TSG-01-004_2010.pdf)
- Center za bivalno okolje, gradbeno fiziko in energijo, GI ZRMK. 2012. Priročnik za izdelovalce energetskih izkaznic.** Ljubljana : s.n., 2012.
- Energetika, Ljubljana. 2016. Cenik - Toplota.** [Elektronski] Oktober 2016.
(<http://www.energetika-lj.si/ceniki/cenik-toplota>)
- Gantar, T. 2012. Toplotno udobje študentov na dveh fakultetah Univerze v Ljubljani. Diplomaska naloga.** Ljubljana : Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2012.
- March Consulting Group, Velika Britanija. 1997. Priročnik za izvajalce energetskih pregledov.** Ljubljana : Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije, 1997.
- Ministrstvo za infrastrukturo. 2016. Obnovljivi viri energije.** [Elektronski] Oktober 2016.
(http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/obnovljivi_viri_energije/)
- Fotografije**; lasten arhiv pridobljen na dan ogleda 12.8.2016

12 PRILOGE

Priloga 1 – Popis grelnih teles in sestav toplote – »CERKLJE-EP-priloga grelna telesa.doc«

Priloga 2 – Smernice in priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja