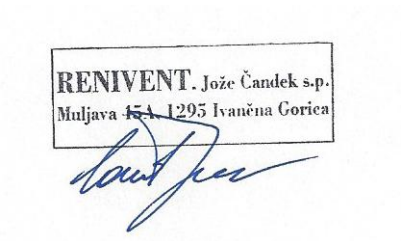
RENIVENT, Jože Čandek s.p.
Muljava 45a, 1295 IVANČNA GORICA
Tel: 041 / 221 915
E-mail: info@renivent.si
Internet: www.renivent.si

RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED
Končno poročilo

CŠOD DOM SOČA



Ljubljana, november 2018

Naziv projekta:	**RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED** **CŠOD LJUBLJANA - DOM SOČA**
Št. projekta:	**188/2018**
Datum:	**November 2018**
Naročnik:	**CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI** Frankopanska ulica 9, 1000 Ljubljana
Izvajalec:	**RENIVENT, Jože Čandek s.p.** Muljava 45A 1295 IVANČNA GORICA
Vodja (nosilec) projekta:	Jože Čandek, univ. dipl. inž. str.
Avtorji:	Jože Čandek, univ. dipl. inž. str.
Žig in podpis:	Direktor: Jože Čandek, univ. dipl. inž. str. 

KAZALO:

1. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE 6

2 SPLOŠNI DEL 14

2.1 Uvod 14

2.2 Namen in cilji energetskega pregleda 15

2.3 Dejavnosti 16
2.3.1 Prostorska razporeditev stavb 17
2.3.4 Skupna poraba energije 19
2.3.6 Stanje toplotnega ugodja 23

2.4 Shema upravljanja s stavbo 25
2.4.1 Naročnik EP (razmerje med lastnikom in uporabnikom stavbe) 25
2.4.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov 25
2.4.3 Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE 25
2.4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški 26
2.4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih 26
2.4.6 Raven promoviranja URE 26

2.5 Oskrba in raba energije 27
2.5.1 Cene energetskih virov 27
2.5.2 Mesečne in letne porabe glavnih energetskih virov 28
2.5.3 Analiza porabe energije 34
2.5.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov 36
2.5.5. Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme 37

2.6 Pregled naprav za pretvorbo energije 38
2.6.1 Ogrevalni sistem 38
2.6.2 Sistem za oskrbo s sanitarno vodo 38
2.6.3 Prezračevalni sistem in pohlajevanje 39
2.6.4 Elektroenergetski sistem in porabniki 40
2.6.5 Centralno nadzorni sistem 40

2.7 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE 41
2.7.1. Ovoj stavbe 41
2.7.2. Električni aparati 45
2.7.3 Razsvetljava 47
2.7.4 Priprava sanitarne tople vode 47
2.7.5 Prezračevanje in klimatizacija 48
2.7.6 Ogrevanje 48

3 ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE 49

3.1 Oskrba z energijo 49

3.2 Analiza energetskih tokov v stavbi 50

3.3 Ocena energetsko varčevalnih potencialov 51

4 PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE 55
4.1. Organizacijski ukrepi 55

4.2 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV 57
4.2.1 Prikaz investicijskih ukrepov s potrebnimi investicijskimi sredstvi 57
4.2.2 Povzetek investicijskih ukrepov 70
4.2.3 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje 71
4.2.4 Pregled rabe energije 71
4.2.5. Pregled potencialov URE 71
4.2.6 Izvedba osveščanja uporabnika 71

4.3 SCENARIJ CELOVITE ENERGETSKE PRENOVE STAVBE 72

4.4 MERITVE IN NADZOR NAD DOSEGANJEM UČINKOV ENERGETSKE SANACIJE 72

4.5 Viri 73

4.6 Priloge 74
4.6.1 Priloga 1: Priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja 74
4.6.2 Priloga 2: Elaborati gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah 75

KAZALO TABEL

Tabela 1: Poraba po primarnih energentih (in skupaj) 10
Tabela 2: Prikaz investicijskih in organizacijskih ukrepov 13
Tabela 3: Pregled porabe energije v preteklih treh letih 19
Tabela 4: Pregled stroškov v preteklih treh letih 20
Tabela 5: Pregled specifičnih stroškov v letu 2015 22
Tabela 6: Prikaz zasedenosti objekta 25
Tabela 7: Poraba energentov in vode s pripadajočimi stroški za leto 2015 27
Tabela 8: Letne porabe ELKO 28
Tabela 9: Mesečne porabe električne energije 30
Tabela 10: Letne porabe hladne sanitarne vode 33
Tabela 11: Letne porabe UNP 34
Tabela 12: Prezračevalne naprave 39
Tabela 13: Preglednica kuhinjskih aparatov 45
Tabela 14: Preglednica malih električnih aparatov 46
Tabela 15: Preglednica električnih aparatov v sklopu hlajenja 46
Tabela 16: Preglednica prezračevalnih naprav 46
Tabela 17: Preglednica električnih naprav male moči 46
Tabela 18: Preglednica električnih naprav pralnica 46
Tabela 19: Preglednica elementov razsvetljave 47
Tabela 20: Preglednica elementov za ogrevanje tople sanitarne vode 47
Tabela 21: Prezračevalne naprave 48
Tabela 22: Povzetek investicijskih ukrepov 70
Tabela 23: Varianta celovite sanacije objekta z upoštevanjem soodvisnosti ukrepov 72

KAZALO SLIK

Slika 1: Poraba primarnih energentov v preteklih treh letih....7
Slika 2: Stroški za primarne energente in vodo v preteklih treh letih 7
Slika 3: Stroški energentov in vode letne porabe v letu 2017 8
Slika 4: Strošek za MWh energenta za ogrevanje in električne energije v preteklih treh letih....9
Slika 5: Stroški energentov na enoto kondicionirane površine v zadnjih treh letih 9
Slika 6: Potrebna toplota za ogrevanje pred ter po upoštevani celoviti energetski prenovi stavbe 12
Slika 7: Mikrolokacija CŠOD Dom Soča - Tolmin.... 17
Slika 8: Poraba primarnih energentov v preteklih treh letih.... 19
Slika 9: Razmerje porabe primarnih energentov preteklih treh letih 20
Slika 10: Stroški energentov in vode v letu 2015, 2016 in 2017 21
Slika 11: Utežni deleži stroškov za primarne energente in vodo za pretekla tri leta.... 22
Slika 12: Višina spec. stroškov energentov in vode na enoto kondic. površine stavbe (EUR/m^2a).. 23
Slika 13: Diagram ugodja po Franku, Rieherju v odvisnosti od relativne vlage in temperature.... 24
Slika 14: Prikaz stroškov na m^2 kondicionirane površine stavbe za energente in vodo 28
Slika 15: Letna gibanja porabe in stroškov ELKO.... 29
Slika 16: Mesečna porabe električne energije [MWh] 29
Slika 17: Letna gibanja porabe in stroškov električne energije 30
Slika 18: Delovna 15 minutna moč za dnevno obdobje – zima 23.1.2017 31
Slika 19: Delovna 15 minutna moč za dnevno obdobje – poletje 15.6.2017 31
Slika 20: Delovna 15 minutna moč za tedensko obdobje – januar 2017 32
Slika 21: Delovna 15 minutna moč za tedensko obdobje – junij 2017.... 32
Slika 22: Mesečna poraba pitne vode (m^3) 33
Slika 23: Letna gibanja porabe in stroškov hladne sanitarne vode.... 33
Slika 24: Primerjalna analiza porabe toplotne energije za ogrevanje odvisna od temperaturnega primanjkljaja na mesečnem nivoju (M & T diagram) 35
Slika 25: Diagram ciljnega spremljanja rabe toplotne energije (CUSUM).... 36
Slika 26: Kotlovnica in razdelilnik toplotne energije 38
Slika 27: Hranilnik sanitarne tople vode 2000 l.... 39
Slika 28: Klimat jedilnica in split sistemi uprava 40
Slika 29: Fasada v slabem stanju.... 42
Slika 30: Ravna streha v slabem stanju ter s poddimenzionirano toplotno izolacijo.... 42
Slika 31: Termovizijski posnetek SV fasade.... 43
Slika 32: Termovizijski posnetek SZ fasade - 1. del.... 43
Slika 33: Termovizijski posnetek SZ fasade - 2.del.... 43
Slika 34: Termovizijski posnetek JZ fasade 44
Slika 35: Termovizijski posnetek JV fasade -detajl 44
Slika 36: Termovizijski posnetek JV fasade - učilnice.... 44
Slika 37: Termovizijski posnetek SV fasade.... 45
Slika 38: Novejša in stara razsvetljava.... 47
Slika 39: Ogrevalni elementi (radiatorji) brez termostatskih glav 48

1. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

1.1 UVODNA POJASNILA

Energetski pregled je izveden na podlagi naročila CŠOD v Ljubljani.
Predmet elaborata je energetski pregled objektov Dom Soča v Tolminu, ki se sestoji iz enega objekta in sicer:

Objekt centra šolskih in obšolskih dejavnosti se nahaja na Dijaški ulici 14 v Tolminu.
Objekt je razdeljen na več delov. Osrednji del so prostori za zaposlene pedagoge, knjižnica, kuhinja in jedilnica. Drugi del stavbe pa so sobe za dijake in skupni prostori (predvidena sanacija).

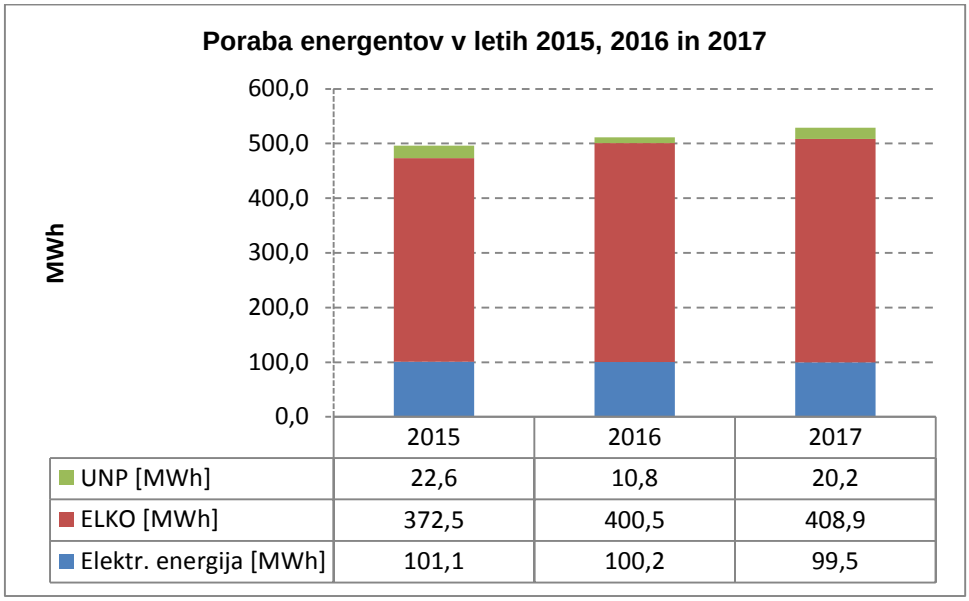
V prvem delu energetskega pregleda smo opravili splošno analizo energetskega stanja objekta in spoznavanje strukture ustanove. Obenem smo pridobili račune za porabo ter stroške energentov.

V naslednji fazi smo izvedli popis največjih porabnikov energije, njihovo stanje in stanje zgradbe, vključno z meritvami in izdelavo elaboratov gradbene fizike. Na osnovi dobljenih rezultatov analize stanja vseh energetskih sistemov smo izdelali predloge ukrepov, ki bodo vodili do zmanjšanja stroškov za energijo in do izboljšanja delovnih pogojev.

V nadaljevanju podajamo bistvene ugotovitve pregleda s povzetkom predvidenih organizacijskih in investicijskih ukrepov.

1.2 PREGLED PORABE ENERGENTOV

Glavna vstopna energenta za Dom Soča sta električna energija in ELKO - kurilno olje za ogrevanje. CŠOD deluje pri zniževanju stroškov nakupa električne energije in ostalih energentov v okviru finančnih zmožnosti.

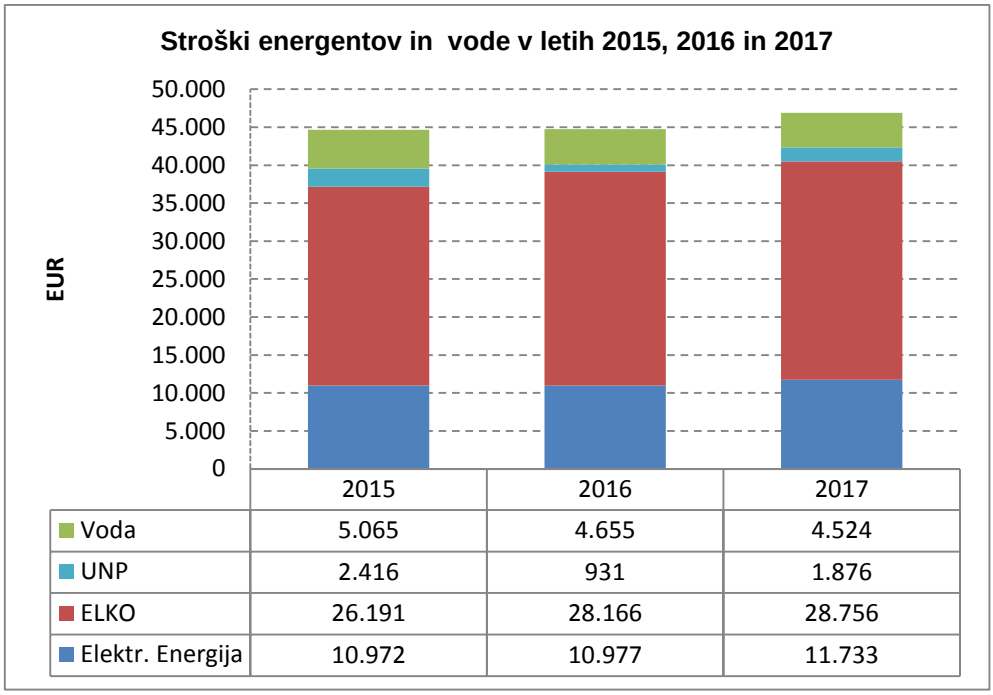


Slika 1: Poraba primarnih energentov v preteklih treh letih

Skupna letna poraba je odvisna od vremenskih razmer in zasedenosti objektov. V zadnjih treh koledarskih se je predvsem povečala poraba kurilnega olja (ELKO) za ogrevanje stavb.

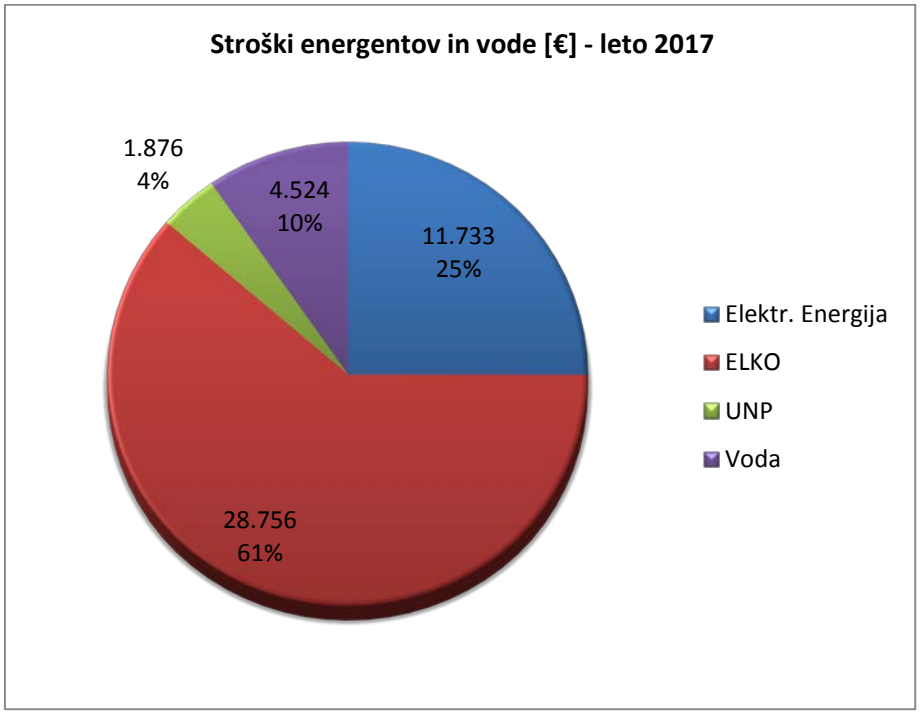
Razmerje porabe energentov je dokaj konstantno, kar kaže, da je poraba največ odvisna od števila uporabnikov ter temperaturnega primanjkljaja v času ogrevalne sezone. V letu 2017 je Dom Soča porabil 99,5 MWh električne energije, 409 MWh energije za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode in 20,2 MWh UNP za kuhinjo. Skupna poraba primarnih energentov je znašala 528,6 MWh. Poraba vode je znašala 2.224 m^3.

1.3 STROŠKI:



Slika 2: Stroški za primarne energente in vodo v preteklih treh letih

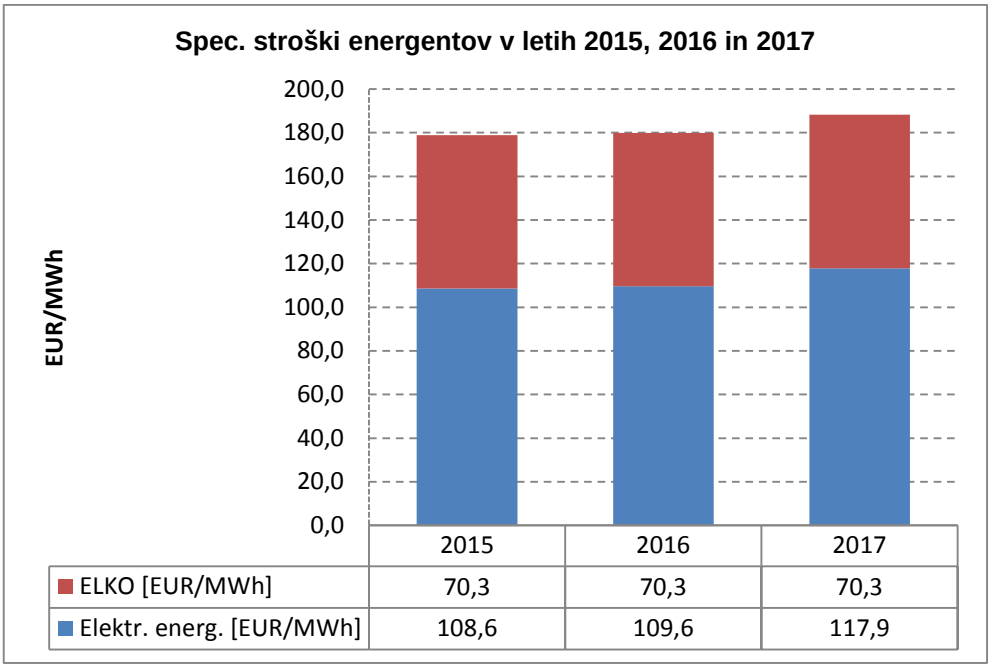
Vse cene navedene v tem energetskem pregledu so NETO, ter ne vsebujejo DDV-ja. Stroški v letu 2015 in 2016 so dokaj konstantni in znašajo slabih 45.000 €. V letu 2017 so stroški nekoliko narastli na 47.000 €, kar je posledica povečane porabe ELKO za ogrevanje zaradi hladnejše zime.



Slika 3: Stroški energentov in vode letne porabe v letu 2017

Skupni letni stroški za energente in pitno vodo v letu 2017 so znašali 46.888 EUR; samo za energente 42.364 EUR. Od tega je strošek za:

- Elektriko 11.773 EUR (25%);
- ELKO 28.756 EUR (61%);
- UNP za kuhinjo 1.876 EUR (4%);
- Vodo 4.524 EUR (10%).



Slika 4: Strošek za MWh energenta za ogrevanje in električne energije v preteklih treh letih

Cena megavatne ure (MWh) za ogrevanje v Domu Soča je v letu 2017 znašala 70,3 EUR/MWh (ogrevanje na ELKO), strošek MWh električne energije je znašal 117,9 EUR/MWh. Zaradi načina preračuna letne porabe ELKO (poraba glede na temperaturni primanklaj) se cena energenta ne spreminja. V letu 2017 se je cena električne energije povišala za 8 %.



Slika 5: Stroški energentov na enoto kondicionirane površine v zadnjih treh letih

V letu 2016 in 2017 opazimo trend poviševanja specifičnih stroškov za ELKO, kar je posledica višje porabe zaradi hladnejših zim. Specifični strošek električne energije se je v obravnavanem obdobju zviševal kljub zmanjšanju porabe. Razlog je povišanje cene.

Tabela 1: Poraba po primarnih energentih (in skupaj)

	2015	2016	2017	Povprečje
Električna energija [kWh/m^2]	32,7	32,4	32,2	32,5
ELKO ogrevanje [kWh/m^2]	120,6	129,7	132,4	127,5
Skupaj	**160,6**	**165,6**	**171,1**	**165,8**

Poraba energije za ogrevanje objekta Dom Soča znaša povprečno (povprečje preteklih treh let) 127,5 kWh/m^2. Povprečna poraba električne energije znaša 32,5 kWh/m^2. Skupna povprečna poraba vseh energentov, ki upošteva tudi porabo UNP za kuhinjo, znaša 165,8 kWh/m^2.

Poraba energentov toplote na m^2 kondicionirane površine je visoka.

Objekt je bil zgrajen 1980 in ni bilo opravljenih večjih sanacij na objektu razen zamenjave dela oken.
Ravna streha je v zelo slabem stanju in potrebna tako gradbene kot toplotne sanacije, ravno tako fasada.
Objekt je potreben energetske sanacije v skladu z PURES 2010.

1.4 OPREDELITEV POTREBNIH POSEGOV V SMISLU OPREDELITVE POTENCIALNIH PRIHRANKOV ENERGIJE

Na podlagi ogledov objekta smo se usmerili v naslednje možnosti investicijskih in organizacijskih ukrepov.

Problemi na objektu Dom Soča se pojavljajo predvsem pri:

1. Ovoju stavbe:
   - Izolacija strehe
   - Izolacija fasade
   - Zamenjava stavbnega pohištva

2. Strojnih in elektro napravah:
   - Priprava tople sanitarne vode poleti preko TČ zrak/voda,
   - Vgradnja kotla na lesno biomaso,
   - Sanacija kotlovnice, razvod, ventili
   - Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje,
   - Sanacija regulacije kotlarne, frekvenčna regulacija črpalk,
   - Sanacija razsvetljava (vgradnja fluo svetilk z elektronsko dušilko in varčnih žarnic, vgradnja senzorjev prisotnosti),
   - Vgradnja EMV sanitarije in vgradnja varčnih kotličkov.

1.5 PRIKAZ PREDVIDENIH UKREPOV

Na podlagi ogledov objekta smo se usmerili v naslednje možnosti investicijskih in organizacijskih ukrepov.

1. Organizacijski ukrepi so takoj izvedljivi in v praksi prinašajo prve prihranke. Ti ukrepi so:

- Osveščanje uporabnika, lastnika, upravljavca
- Izobraževanje,
- Informiranje,
- Uvajanje energetskega managementa in energetskega knjigovodstva,
- Ciljno spremljanje rabe energije in stroškov na m^2
- Spremljanje rezultatov energetskega pregleda,
- Izdelava postopkov za varčevanje z energijo (obvestila, navodila),
- Ekonomična raba sveže pitne vode,
- Spremljanje specifične porabe na nočitev/dan/leto.

2. Investicijski ukrepi in manjša popravila na objektu:

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- Sanacija ravne strehe oz. položitev dodatne toplotne izolacije,
- Sanacija steklenih površin stavbnega pohištva stavbe,
- Sanacija fasade objekta.

Ukrepi na ogrevalnem sistemu:

- Vgradnja TČ zrak/voda za pripravo tople sanitarne vode,
- Vgradnja kotla na lesno biomaso za ogrevanje stavbe,
- Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje sistema.

Ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja:

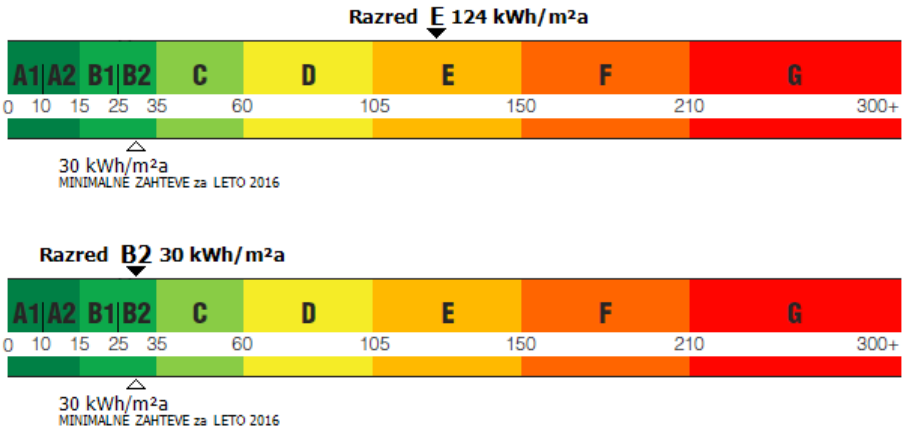
- Zamenjava klimata za prezračevanje kuhinje in jedilnice, vgradnja rekuperacije,
- Sanacija kotlovnice, ventili regulacija, zaprti tlačni sistem.

Ukrepi na področju rabe električne energije:

- Redna zamenjava okvarjenih žarnic z varčnimi,
- Zamenjava fluorescentnih svetilk z sodobnejšimi,
- Vgradnja senzorjev prisotnosti.

Na osnovi izračunov prihrankov energije ter izdelanih elaboratov gradbene fizike za obstoječe stanje stavbe ter upoštevanih ukrepov energetske sanacije so v nadaljevanju podani sledeči rezultati:

Poraba energije za ogrevanje izračunana po elaboratu gradbene fizike za obstoječo stavbo znaša 124 kWh/m^2 - razred E.



Slika 6: Potrebna toplota za ogrevanje pred ter po upoštevani celoviti energetski prenovi stavbe

Ob upoštevanju vseh ukrepov energetske sanacije stavbe, povzetih v tem energetskem pregledu znaša izračunana poraba energije po elaboratu gradbene fizike 30 kWh/m^2 - razred B2.

Tabela 2: Prikaz investicijskih in organizacijskih ukrepov

Št.	Ukrep	Cena investicije	Prihranek električne energije	Prihranek toplotne energije	Vračilna doba	Čas za uvedbo	Težavnost	Tveganje	Ekološka primernost	Priranek stroškov
		EUR	MWh	MWh	Let	Mesec	/	/	/	EUR
1	Sanacija ovoja stavbe	172.800		107,5	22,9	12-24	srednja	srednje	primerno	7.562
2	Sanacija ravne strehe	115.200		89,6	18,3	12-24	srednja	srednje	primerno	6.302
3	Sanacija stavbnega pohištva	189.000		89,8	29,9	12-24	srednja	srednje	primerno	6.314
4	Zamenjava obstoječega vira ogrevanja	115.000		66,7	5,4	12-24	srednja	nizko	primerno	21.483
5	TČ za TSV	17.000		12,4	5,0	12-24	nizka	nizko	primerno	3.424
6	Sanacija prezračevanja - kuhinja, jedilnica	70.000		60,0	16,6	12-24	visoka	srednje	primerno	4.218
7	Prigraditev termostatskih ventilov in frekvenčnih črpalk	30.400		24,5	17,2	0-3	nizka	srednje	primerno	1.768
8	Vgradnja kompenzacijske naprave	4.000			16,7	6-12	nizka	srednje	primerno	240
9	Vgradnja EMV pisoarjev	3.000			9,8	12-24	srednja	nizko	primerno	305
10	CNS	30.000	3,0	12,3	24,6	12-24	srednja	nizko	primerno	1.220
11	Varčna razsvetljava	20.000	6,9		24,6	6-12	srednja	nizko	primerno	813
12	Organizacijski ukrepi		1,0	4,1	/	0-3	nizka	nizko	primerno	407
	SKUPAJ (pri upoštevanju vseh ukrepov)	**766.400**	**10,9**	**466,9**	**14,2**					**54.057**

* Opomba: V tabeli ni upoštevana soodvisnost posameznih ukrepov.

2 SPLOŠNI DEL

2.1 Uvod

Zanesljiva oskrba z energijo, ob nenehni gospodarski rasti in vse večjem poudarku na varstvu in ohranjanju naravnega okolja, je bistvena sestavina današnjih razvojnih programov energetske oskrbe in rabe v večini razvitih držav.

Temeljni dokumenti, kateri opredeljujejo investicijo so:

- Operativnim programom za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014 – 2020 (OP EKP).
- Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenove stavb.
- Nacionalni akcijski načrt za energetsko učinkovitost za obdobje 2014-2020 (AN-URE 2020)

Načrtovana investicija u širšem smislu podpira doseganje ciljev Slovenije, ki jih je ta postavila v *Operativnem programu za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020.* Ta namreč v ospredje postavlja tudi potrebo za učinkovito rabo virov in energije in zmanjšanje pritiskov na okolje. Utemeljitev za izvedbo načrtovane investicije najdemo v utemeljitvi potreb v prednostni osi *2.4 Trajnostna raba in proizvodnja energije ter pametna omrežja*.

Razvojne naloge so usmerjene v odpravljanje ovir, ki preprečujejo dvig energetske učinkovitosti in večje izrabe obnovljivih virov energije. Glavna področja dejavnosti so:

- spodbujanje investiranja v URE (učinkovita raba energije),
- spodbujanje investiranja v OVE (obnovljivi viri energije),
- informiranje, ozaveščanje in usposabljanje porabnikov energije, investitorjev in drugih ciljnih skupin,
- spodbujanje izvajanja svetovalnih storitev.

Načrtovana investicija neposredno podpira doseganje ciljev Slovenije, ki jih je ta postavila v *Dolgoročni strategiji za spodbujanje naložb energetske prenove stavb.* Strateški cilj dolgoročne strategije je pri stavbah do leta 2050 doseči brezogljično rabo energije. Kot izhaja iz strategije se to lahko doseže z znatnim izboljšanjem energetske učinkovitosti in povečanjem izkoriščanja obnovljivih virov energije v stavbah. S tem se bodo bistveno zmanjšale tudi emisije drugih škodljivih snovi v zrak. Strategija tudi opredeljuje, da naložbe v energetsko učinkovitost stavb družbi prinašajo pomembne prihranke in širše koristi, ki jih lahko razvrstimo v ekonomske, družbene in okoljske koristi.

Ukrepi v akcijskem načrtu AN-URE 2020 so načrtovani v sektorjih gospodinjstev, javnem sektorju, gospodarstvu in prometu. Večina ukrepov predstavlja že obstoječe ukrepe, ki so v izvajanju in s katerimi so bili do sedaj vmesni cilji doseženi. Nov akcijski načrt pa prinaša predvsem v javnem sektorju še nekaj novih ukrepov, saj je treba izpolniti obveznost, da se vsako leto prenovi 3 % površine državnih stavb. Cilj države je zagotoviti, da bodo vse nove stavbe, ki so v lasti in rabi javnih organov, skoraj nič energijske od leta 2018, v drugih sektorjih pa od leta 2020. Dodatni ukrepi so predvideni v gospodarstvu, saj je učinkovita raba energije vse bolj pomemben dejavnik izboljševanja konkurenčnosti gospodarstva.

Zato je vodstvo CŠOD v Ljubljani pristopilo k ugotavljanju še neizkoriščenih energetskih potencialov za objekt Dom Soča v Tolminu, ki so generalno zasnovani energetsko neracionalno oziroma so potrebni celovite prenove.

Strokovne podlage za izvedbo energetskih pregledov so naslednje:

- Metodologija izvedbe energetskega pregleda (MOP, april 2008),
- Opravljen strokovni ogled objektov,
- Opravljeni razgovori z uporabniki objektov,
- Pridobljeni podatki s strani uporabnikov objektov,
- Proučitev razpoložljive projektne dokumentacije.

V prvem delu energetskega pregleda smo opravili splošno analizo energetskega stanja objekta, spoznavanje strukture ustanove ter pridobitev računov za porabo ter stroške energentov.

V naslednji fazi smo izvedli popis največjih porabnikov energije, njihovo stanje in stanje zgradbe. Na osnovi dobljenih rezultatov analize stanja vseh energetskih sistemov smo izdelali predlog ukrepov, ki bodo vodili do zmanjšanja stroškov za energijo in do izboljšanja delovnih pogojev.

Predmet elaborata je energetski pregled objekta Doma Soča v Tolminu.
Objekt centra šolskih in obšolskih dejavnosti se nahaja na naslovu Dijaška ulica 14, 5220 Tolmin. Zasnovo objekta je razdeljena na več delov. Osrednji del so prostori za zaposlene pedagoge, knjižnica, kuhinja in jedilnica. Drugi del stavbe pa so sobe za dijake in skupni prostori.
Objekt je bil zgrajen leta 1980 in je potreben energetske sanacije kot tudi zamenjave energenta.

2.2 Namen in cilji energetskega pregleda

Namen razširjenega energetskega pregleda je analiza energetskega stanja objekta ter obravnavanje možnih ukrepov URE, analiza izbranih ukrepov URE, ocena izvedljivosti izbranih investicijskih ukrepov z ovrednotenjem ekološke primernosti. Zajema tudi osveščanje in motiviranje zaposlenih in varovancev k učinkoviti rabi energije.

Cilji energetskega pregleda so sledeči:

- Osveščanje, motiviranje in informiranje,
- Evidentiranje ter analiza možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
- Uvajanje ciljnega spremljanja rabe energije,
- Takojšnja izvajanja organizacijskih ukrepov,
- Priprava podatkov za izvajanje investicijskih ukrepov.

Osnovni podatki o Domu Soča, Dijaška ulica 14, 5220 Tolmin.

2.3 Dejavnosti

Dom Soča je med najmlajšimi domovi v okviru programa CŠOD. Hkrati pa z dolgoletno tradicijo dela z mladimi, spada med najstarejše domove pri nas.
Dom se nahaja v Posočju na Tolminskem, na obrobju mesta Tolmin. Stavba je locirana na travnati polici, ki jo je z ene strani zajedla reka Tolminka na drugi strani pa reka Soča. Veriga tolminskih Julijcev v ozadju, dajejo domu Alpski pridih.
Dom se nahaja na stičišču štirih dolin, štirih narečji. Na zahodni strani nas pobočje Kolovrata deli od Slovenske Benečije.
Značilnost našega doma je bogata kulturna in zgodovinska dediščina Tolminske, slikovita in neokrnjena narava, bogastvo žive vode, ki jo še posebej simbolizira reka Soča z njenimi pritoki.

Dane možnosti za pripravo programa šole v naravi v domu Soča so zelo bogate:
Stičišče Dinarskega in Alpskega sveta, sredogorja, ledeniške doline, veliki erozijski pojavi in bogata geološka pestrost, soustvarjajo geografske zanimivosti, ki si jih lahko učenci ogledajo in spoznajo.
Zgodovinska bogatost prostora, od arheoloških najdb žarnih grobišč, prisotnosti Rimljanov na Tolminskem , kmečki upori in hud pečat prve svetovne vojne, popelje učence v čas preteklosti. Tolminski muzej z zelo bogato in nazorno predstavljeno zbirko, učne vsebine iz zgodovine in družbe, še popestrijo.
Literarna dela Gregorčiča, Preglja, Bevka in Kosmača, v okolju kjer so se rodili in ustvarjali, postanejo razumljivejša in zanimivejša, predvsem pa se te dotaknejo.

Živa in čista voda studencev, globokih grap in prodnatih tolmunov, živalski svet in ugodna klima za razvoj rastlinstva, specifični naravni pojavi, omogočajo učencem nazoren in inovativen pristop k naravoslovnim vsebinam.

Upravljanje z odpadki, čiščenje odpadnih in fekalnih voda, skrb za higieno in urejenost življenjskega okolja na eni strani. Zavarovana območja kot je Triglavski narodni park z svojo najnižjo nadmorsko višino v skrivnostno lepih in globokih Tolminskih koritih, na drugi strani, omogočajo učencem oblikovati pravilen odnos do narave in okolja.

Gorski pohodi, kolesarjenje ob Soči, raftanje ali z kajakom po njenih brzicah, spretnosti plezanja na umetni steni, streljanje z lokom ali skrivnost preživetja v naravi, kvalitetna prehrana, navajajo učence na zdrav in duhovno uravnotežen način življenja.

Organizirano življenje in bivanje v domu, primerno razmerje med delom in počitkom, družabno življenje, življenje v novem okolju in nevsakdanje aktivnosti, spoznavanje sošolcev med seboj, pa tudi nova spoznanja učiteljev v odnosu do svojih učencev, kreirajo nov vidik nastanka pozitivnih, ustvarjalnih predvsem pa strpnih odnosov med udeleženci , ki jih učenci prenašajo v svoje šolsko in družinsko okolje.

Do Tolmina vodi več poti. Tja se lahko pride skozi Bovec, Idrijo ali pa skozi Škofjo Loko in Železnike mimo Podbrda in Bače.

2.3.1 Prostorska razporeditev stavb



Slika 7: Mikrolokacija CŠOD Dom Soča - Tolmin

Naslov: Dijaška ulica 14, 5220 Tolmin (dostopno na: http://rkg.gov.si/GERK/print.jsp?report=true)

2.3.2. Predstavitev razpoložljivih tehnologij

Objekt se napaja z električno energijo preko javnega omrežja, operater – distributer je Elektro Primorska. Priključen je na napajanje z napetostjo 3×230/400V, 50 Hz, iz TP blizu objekta. Sistem napajanja glede na ozemljitev je TN (TN-C-S) sistemom. Zaščita inštalacij in naprav je izvedena s samodejnim odklopom napajanja (varovalke, inštalacijski odklopniki). Zaščita pred zunanjimi vplivi in možnostjo dotika oseb je izvedena z napravami in okrovi z ustrezno IP zaščito.
Glavni električni porabniki so razsvetljava, ki je izvedena pretežno s klasičnimi fluorescentnimi svetili in klasičnimi žarnicami, kuhinja in razdeljevalnica hrane z grelnimi in hladilno zamrzovalnimi napravami, računalniška in ostala pisarniška elektro oprema.

V kotlovnici sta nameščena kotel TAM STADLER Z 400 nazivne moči 377 kW, leto proizvodnje 1978, opremljen z gorilnikom WESHAUPT L 5 VDz ter kotel ALCO CALDARE nazivne moči 250 kW, leto proizvodnje 1997 z gorilnikom THYSSEN na ELKO. Na razdelilec ogrevanja so priključene 4 ogrevalne veje – radiatorsko ogrevanje, ogrevanje poslovnega dela, veja klimata in priprava sanitarne vode

Priprava sanitarne tople vode je centralna v bojlerju prostornine 2000 L, ki je lociran v prostoru kotlarne. Razvod tople sanitarne vode je opremljen s cirkulacijsko črpalko.

Prisilno prezračevanje je izvedeno v sanitarijah. Sistem bi bilo potrebno usposobiti za pravilno delovanje - v prezračevalnih kanalih so odstranjeni prezračevalni ventili. Prisilno prezračevana s kvadratnimi difuzorji in rešetkami je še predavalnica.

Objektu je kuhinja s pripadajočo tehnologijo.

Voda je iz mestnega vodovodnega omrežja, fekalne vode se odvajajo na centralno čistilno napravo mesta Tolmin.

2.3.3. Stanje toplotnega ugodja - ogrevanje, hlajenje in prezračevanje

Človeško telo izmenjuje toploto z okolico s pomočjo različnih procesov prenosa toplote. Če ti procesi ne povzročajo neprijetnega počutja je zagotovljeno toplotno ugodje. Telo oddaja toploto v obliki občutene in latentne toplote. Občuteno toploto oddaja s konvekcijo in sevanjem površine telesa na zrak in okoliške površine, s prevodom toplote na mestih, kjer stojimo in izdihavanjem segretega zraka. Latentna toplota pa se v okolico prenaša z difuzijo vodne pare skozi kožo, izparevanjem vode na površini kože in navlaževanjem izdihanega zraka.

Toplotno ugodje človek doseže, ko je v toplotnem ravnotežju z okolico v kateri se nahaja in je zelo pomembno za dobro počutje in zdravje uporabnikov stavbe.
Na stanje toplotnega ugodja vpliva več parametrov: temperatura zraka, temperatura obodnih površin, relativna vlažnost, hitrost zraka ter parametri kot so obleka in fizična aktivnost posameznika. Na slednja parametra lahko človek v določeni meri vpliva, med tem ko so mikro klimatski pogoji odvisni od zasnove stavbe in delovanja sistemov ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in klimatizacije.
Največji vpliv na človeško zaznavo toplotnega ugodja ima občutena temperatura (povprečje temp. zraka in srednje sevalne temperature površin) ter hitrost gibanja zraka (prepih).

Prostori se večinoma ogrevajo z radiatorji. Jedilnica se ogreva z radiatorji. S klimatom se dogreva dovodni zrak. Vsi radiatorji niso opremljeni s termostatskimi ventili.

Regulacija sistemov radiatorskega ogrevanja se izvaja s tripotnimi mešalnimi ventili in z vso avtomatiko za doseganje želene temperature v odvisnosti od zunanje temperature in temperature v dovodu. Za to se uporabljajo regulatorji starejšega datuma. Regulacija je starejša in ne deluje ustrezno.

Prezračevanje je urejeno v predavalnici. Odvod zraka iz sanitarij, kuhinje in pomožnih prostorov je izvedeno z odvodnimi ventilatorji.

Priprava tople sanitarne vode poteka v kotlovnici in sicer z kombiniranim bojlerjem 2.000 L z grelnim registrom 40 kW Voda se ogreva izključno preko toplotnih izmenjevalnikov tudi v poletnem obdobju.

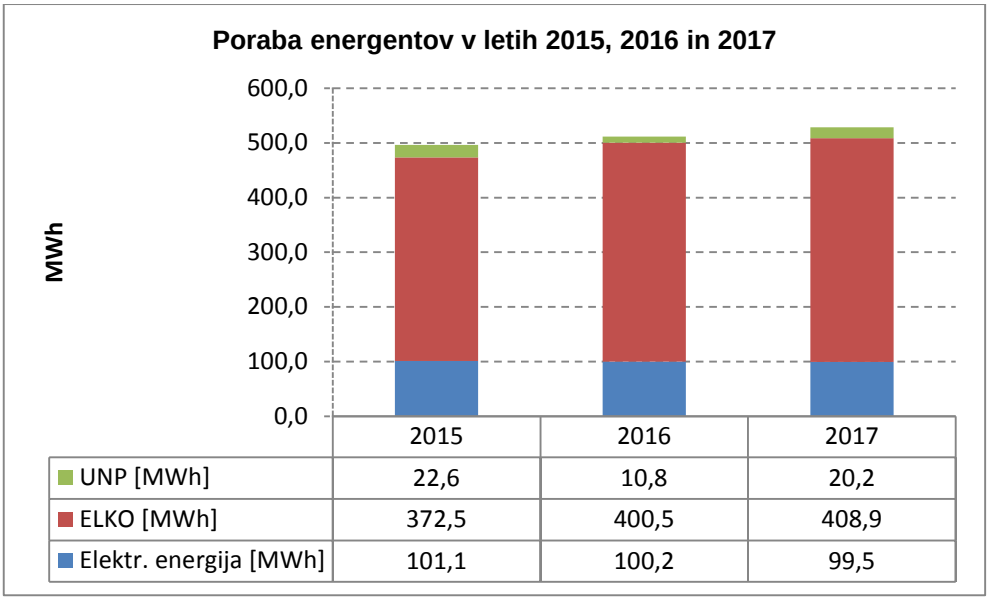
2.3.4 Skupna poraba energije

V letu 2017 je znašala poraba primarnih energentov za Dom Soča:

- 99,5 MWh električne energije,
- 408,9 MWh iz kotlov na ekstra lahko kurilno olje (ELKO),
- 20,2 MWh energije za kuhinjo (UNP),
- 2.788 m^3 pitne vode.

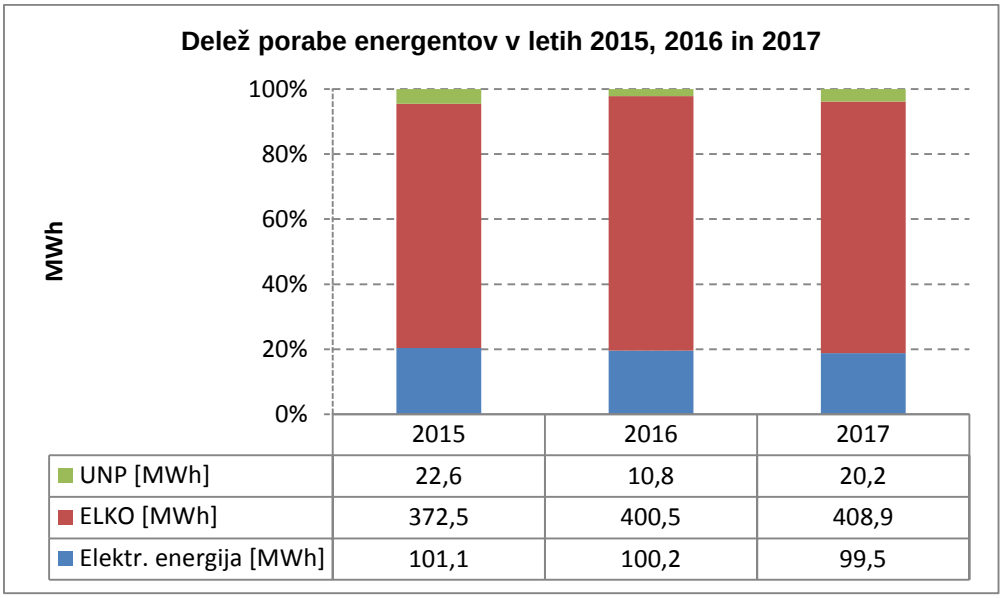
Tabela 3: Pregled porabe energije v preteklih treh letih

Energent	Poraba [MWh]		
	2015	2016	2017
Električna energija [MWh]	101,1	100,2	99,5
ELKO [MWh]	372,5	400,5	408,9
UNP [MWh]	22,6	10,8	20,2
Skupaj	**496,1**	**511,5**	**528,6**



Slika 8: Poraba primarnih energentov v preteklih treh letih

Porabe se gibljejo v odvisnosti od vremenskih razmer in števila uporabnikov v objektu.



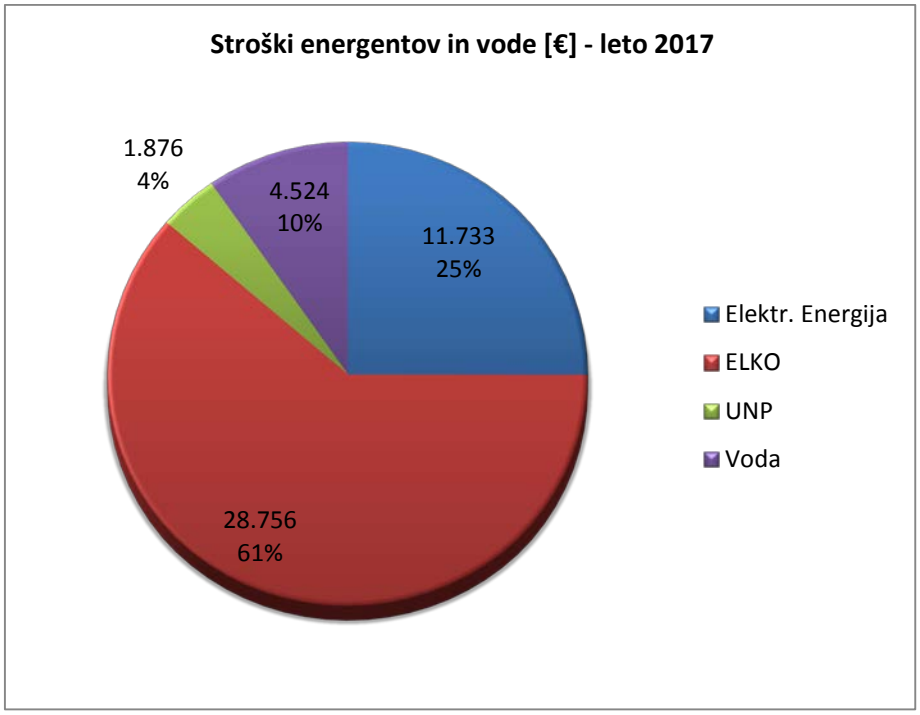
Slika 9: Razmerje porabe primarnih energentov preteklih treh letih

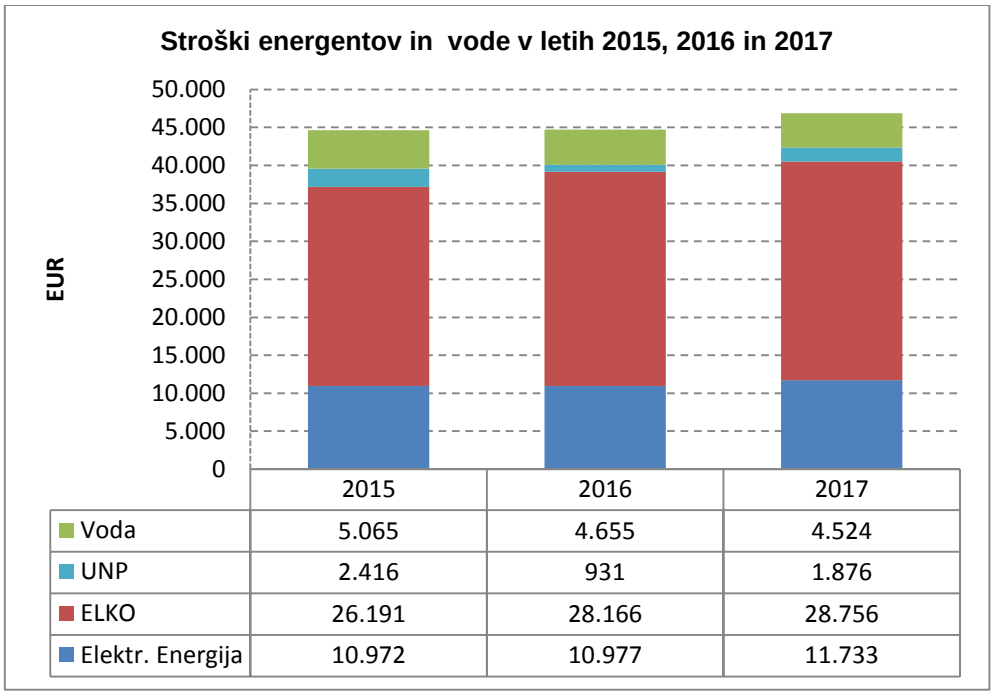
Tabela 4: Pregled stroškov v preteklih treh letih

Energenti	Stroški [EUR]		
	2015	2016	2017
Električna energija	10.972	10.977	11.733
ELKO	26.191	28.166	28.756
UNP	2.416	931	1.876
Energenti skupaj	**39.578**	**40.073**	**42.364**
Voda	5.065	4.655	4.524
Skupaj	**44.643**	**44.728**	**46.888**

Skupni letni stroški za energente in pitno vodo v letu 2017 so znašali 46.888 EUR; samo za energente 42.364 EUR. Od tega je strošek za:

- Elektriko 11.733 EUR (25%);
- ELKO 28.756 EUR (61%);
- UNP 1.876 EUR (4%);
- Vodo 4.524 EUR (10%).



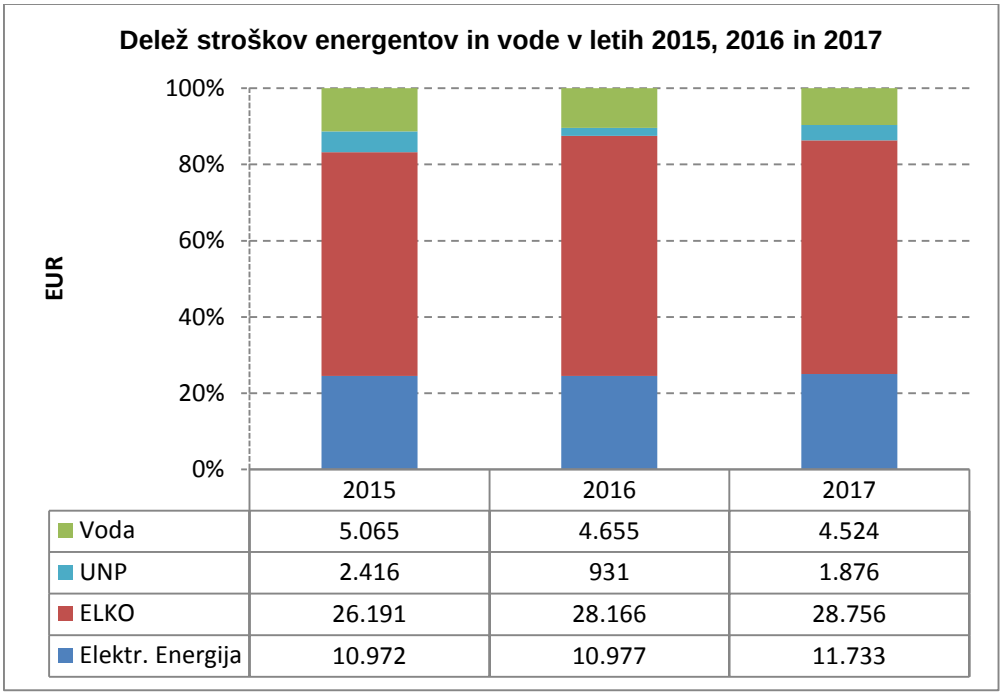


	2015	2016	2017
Voda	5.065	4.655	4.524
UNP	2.416	931	1.876
ELKO	26.191	28.166	28.756
Elektr. Energija	10.972	10.977	11.733

Slika 10: Stroški energentov in vode v letu 2015, 2016 in 2017

2.3.5 Skupni stroški

Spodnji sliki prikazujeta delež stroškov za primarne energente in vodo:



Slika 11: Utežni deleži stroškov za primarne energente in vodo za pretekla tri leta

V spodnji tabeli je podan pregled specifičnih stroškov oskrbe z energijo in vodo, glede na kondicionirano površino stavbe.

Tabela 5: Pregled specifičnih stroškov v letu 2017

Energent	Strošek (EUR)	Spec. stroški (EUR/m²a)
Električna energija	11.733	3,80
ELKO	28.756	9,31
UNP	1.876	0,61
Voda	4.524	1,46
Skupaj	**46.888**	**15,18**



Slika 12: Višina spec. stroškov energentov in vode na enoto kondic. površine stavbe (EUR/m^{2}a)

Strošek megavatne ure (MWh) za ogrevanje v letu 2017 je znašal 70,3 EUR/MWh (ELKO).

Specifični stroški so odvisni od porabe energentov ter cene posameznega energenta v opazovanem obdobju.

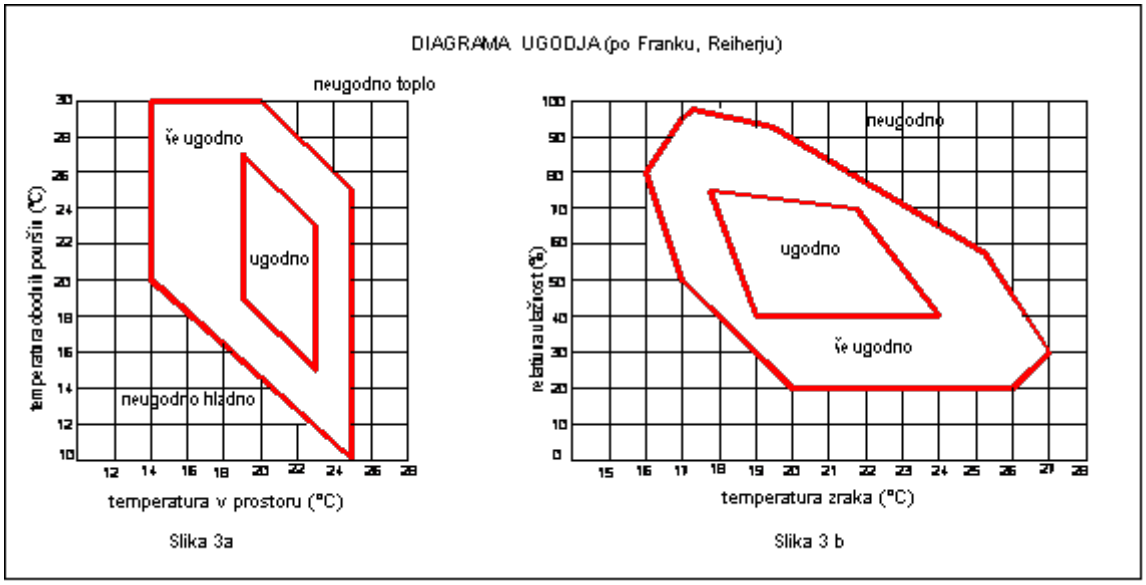
2.3.6 Stanje toplotnega ugodja

Stanje toplotnega ugodja oz. meritve mikroklime se izvajajo v zimskem oziroma letnem obdobju, po potrebi pa tudi v prehodnem obdobju leta, ko zunanje temperature niso izrazite za letno ali zimsko obdobje.

Namen meritev je ugotavljanje ustreznosti parametrov glede na predpisane vrednosti.

Kvaliteta mikroklime se lahko izrazi tudi z stopnjo zadovoljstva ljudi. Področje ugodja ne more biti enoznačno določeno, saj je odvisno od subjektivnega občutja posameznika. Na toplotno ugodje človeka v prostoru vpliva več faktorjev (spol, starost, zdravstveno stanje, obleka, vrsta dejavnosti /aktivnost uporabnika, dnevni ritem, vlaga v prostoru in letni čas). V splošnem kvaliteto okolja določimo z deležem nezadovoljnih ljudi, kar pomeni, če je delež nezadovoljnih ljudi majhen, je kvaliteta okolja velika in obratno.

Na spodnji sliki je prikazan diagram ugodja po Franku, Reiherju.



Slika 13: Diagram ugodja po Franku, Rieherju v odvisnosti od relativne vlage in temperature

Privzeta notranja temperatura iz elaborata gradbene fizike znaša 20°C za vse objekte in velja za vse kondicionirane površine. Priporočljiva temperatura zraka za toplotno ugodje sedeče osebe v času ogrevanja znaša med 20 ÷ 22°C, v skladu s 14. členom Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS 42/2002).

2.4 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

Objekt se večjim delom uporablja od ponedeljka do petka (kot šola v naravi za dijake). Občasno je objekt zaradi najema za posebne dogodke odprt tudi v soboto in nedeljo.
Uporaba oziroma zasedenost objekta je odvisna od sezoni in za pretekla tri leta je vidna na spodnji tabeli. To je pomembno predvsem s stališča ogrevanja prostorov.

Tabela 6: Prikaz zasedenosti objekta

	2015	2016	2017
Št. nočitev (skupno)	**16.966**	**18.448**	**21.072**
Št. nočitev (Šola v naravi)	11.676	12.070	13.302
Št. nočitev (Vikend program-šole)	1.068	1.504	1.631
Št. nočitev (Ostala društva)	1.302	1.235	3.409
Št. nočitev (Športni klubi in društva)	317	454	384
Št. nočitev (Individualni gosti)	2.071	1.370	1.310
Št. nočitev (Aktivne počitnice)	532	1.815	1.036
Št. gostov (skupno)	**4.476**	**4.608**	**5.436**
Št. gostov (Šola v naravi)	2.788	2.849	3.129
Št. gostov (Vikend program-šole)	377	533	592
Št. gostov (Ostala društva)	607	433	1.075
Št. gostov (Športni klubi in društva)	82	103	117
Št. gostov (Individualni gosti)	532	478	368
Št. gostov (Aktivne počitnice)	90	212	155

2.4.1 Naročnik EP (razmerje med lastnikom in uporabnikom stavbe)

Naročnik energetskega pregleda je CŠOD v Ljubljani. Vsi objekti so last Ministrstva za visoko šolstvo. Uporabnik in upravitelj vseh objektov je CŠOD v Ljubljani.

2.4.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov

Financiranje stavbe poteka kot je pokazano na spodnjem prikazu.



2.4.3 Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE

Investicije v URE se izvajajo v skladu z vzdrževalnimi deli in glede na pričakovane koristi, v okviru razpoložljivih finančnih sredstev. V predhodnih letih so bii izvedeni naslednji organizacijski ukrepi:

- upravnik je zadolžen za:
  - odpiranje in zapiranje radiatorskih ventilov
  - nastavitev grelcev za pripravo tople sanitarne vode (STV)
  - nastavitev režima ogrevanja kotla na ELKO

- zaposleni so zadolženi za:
  - odpiranje in zapiranje radiatorskih ventilov,
  - ustrezno prezračevanje prostorov,
  - ugašanje luči.

2.4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

Nadzor nad stroški za energijo se vrši preko pregleda računov, ki ga izvaja centrala CŠOD v Ljubljani. Stroške in porabe beležijo v računovodstvu. Priporočamo uvedbo energetskega knjigovodstva.

Trenutno na CŠOD nimajo zunanjega svetovalca za energetiko in učinkovito rabo energije.

2.4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih

Vodstvo in zaposleni se zavedajo pomena URE, ki ga promovira vodstvo samo. Motivacija vodstva za URE je zadovoljiva. Ostali akterji jo dobro sprejemajo.

2.4.6 Raven promoviranja URE

Vodstvo CŠOD v Ljubljani se zaveda pomena URE, v ta namen so že bili izvedeni nekateri ukrepi, skladno s finančnimi zmožnosti. Raven promoviranja je na srednji ravni.

2.5 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

2.5.1 Cene energetskih virov

V spodnji tabeli so prikazane porabe in stroški za električno energijo , ELKO (kurilno olje), UNP (utekočinjen naftni plin) in vode za leto 2017.

Tabela 7: Poraba energentov in vode s pripadajočimi stroški za leto 2017

Energent	Poraba	Skupni znesek (EUR)	Cena na enoto
Elektrika	99,5 MWh	11.733 EUR	117,89 EUR/MWh
ELKO	408,9 MWh	28.756 EUR	70,32 EUR/MWh
UNP	20,2 MWh	1.876 EUR	93,05 EUR/MWh
Skupaj	**528,6 MWh**	**42.364 EUR**	**80,14 EUR/MWh**
Voda	2.224,4 m^3	4.524 EUR	2,03 EUR/m^3

2.5.1.1 Električna energija

Poraba električne energije je v letu 2017 znašala 99,5 MWh. Povprečna cena kupljene električne energije od 1.1.2017 do 31.12.2017 je znašala 117,9 EUR/MWh. Mesečni stroški so se spreminjali v odvisnosti od skupne porabljene električne energije (ECE d.o.o. , Celje) in omrežnine v mali in visoki tarifi. Strošek omrežnine se določa glede na napetostni nivo odjemalca in letno število obratovalnih ur. Objekt je uvrščen v tarifno skupino NN-T<2500UR. Število obratovalnih ur določa razvrstitev porabnika v odjemno skupino pri strošku omrežnine in posredno vpliva na specifično ceno energije. Večje število obratovalnih ur posredno vpliva na znižanje specifične cene električne energije.
V porabi električne energije so zajeti tudi stroški zaračunane jalove energije.

2.5.1.2 Ogrevanje - ELKO

Za ogrevanje objektov in pripravo sanitarne tople vode (STV) se uporablja kot energent ELKO (kurilno olje), ki ga dobavlja Petrol energetska družba. Dodatno dogrevanje STV se izvaja v zalogovniku z dodatnim električnim grelnikom. Porabo smo določili glede na temperaturni primanjkljaj in je v letu 2017 je znašala 408,9 MWh. Strošek je znašal 28.756 EUR. Cena MWh je tako v letu 2017 znašala 70,32 EUR.

2.5.1.3 Voda – hladna sanitarna voda

Objekt se s pitno vodo oskrbuje iz lokalnega vodovoda omrežja mesta Tolmin in se uporablja v sanitarne namene. Obračun porabe vode se izvaja mesečno. Poraba je v letu 2017 znašala 2.224 m^3. Poraba se v obravnavanem obdobju znižuje. Strošek je znašal 4.524 EUR. Cena m^3 vode je tako znašala 2,03 EUR.



Slika 14: Prikaz stroškov na m^2 kondicionirane površine stavbe za energente in vodo

Specifični stroški električne energije nekoliko naraščajo zaradi poviševanja cene električne energije. Specifični stroški za vodo ostajajo na enakem nivoju. Specifični stroški za ELKO (ogrevanje) naraščajo zaradi hladnejših zim in posledično višje porabe.
Stroški se gibljejo v odvisnosti od cen na tržišču (razmer na trgu z energenti), trošarin in davkov.

2.5.2 Mesečne in letne porabe glavnih energetskih virov

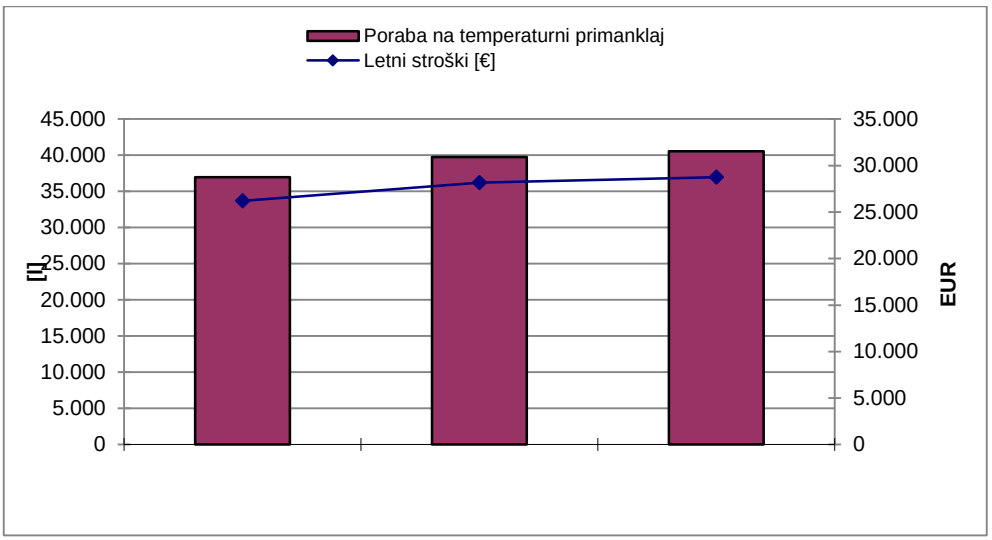
2.5.2.1 Letna poraba ELKO

ELKO je glavni energent za ogrevanje stavbe ter priprave sanitarne tople vode. Dobava ELKO poteka glede na potrebe, merjenje porabe se ne izvaja po posameznih mesecih, zato ni možno prikazati porabe toplotne energije po posameznih mesecih. Spodnja tabela in slika prikazujeta posamezne porabe in stroške na letnem nivoju v zadnjih treh letih. V tabeli so letne porabe in stroški porazdeljeni glede na dobavo in glede na temperaturni primanjkljaj.

Tabela 8: Letne porabe ELKO

	Poraba glede na dobavo		
	2015	**2016**	**2017**
Skupaj [l]	30.024,0	61.228,0	26.002,0
MWh	302,64	617,18	262,10
Letni stroški [€]	**20.940**	**40.796**	**21.377**
	Poraba glede na temperaturni primanjkljaj		
	2015	**2016**	**2017**
Skupaj [l]	36.949,4	39.735,8	40.568,8
MWh	372,45	400,54	408,93
Letni stroški [€]	**26.191**	**28.166**	**28.756**

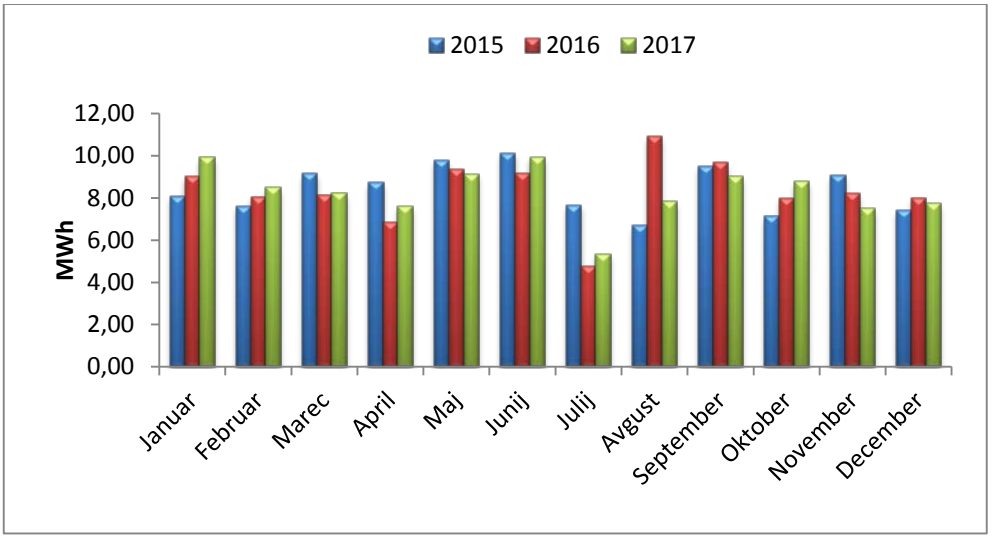
Poraba se giblje v odvisnosti od zunanjih vremenskih pogojev v ogrevalni sezoni (TPP - temperaturnega primanjkljaja) ter zasedenosti objektov



Slika 15: Letna gibanja porabe in stroškov ELKO

2.5.2.2 Mesečna poraba električne energije

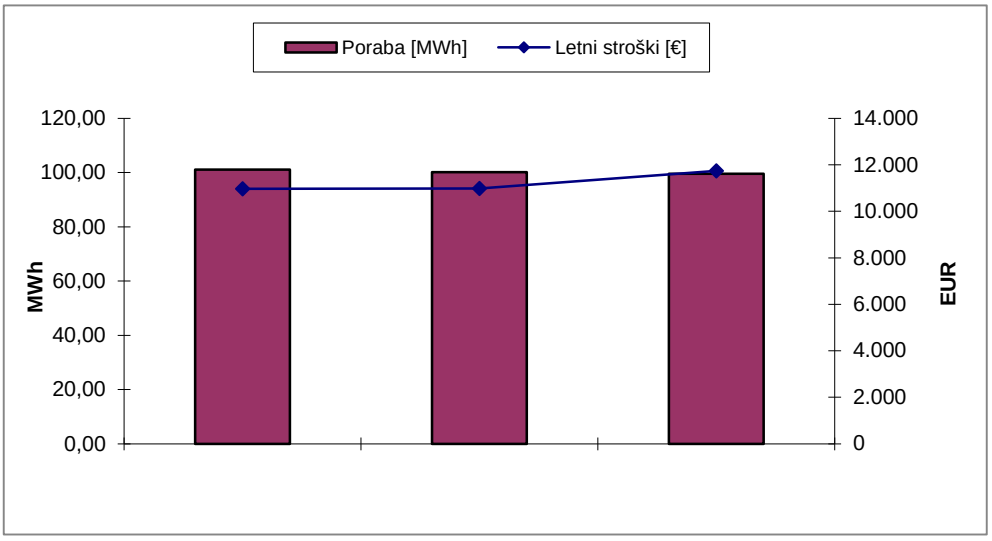
Iz spodnjih podatkov je razvidno, da je poraba električne energije zadnja tri leta dokaj konstantna. Nekoliko, ampak ne bistveno je poraba električne energije nižja v poletni mesecih (julij, deloma avgust), ko se ne izvaja primarna dejavnost CŠOD (letovanje otrok).



Slika 16: Mesečna porabe električne energije [MWh]

Tabela 9: Mesečne porabe električne energije

	Poraba [MWh]		
	2015	**2016**	**2017**
Januar	8,09	9,01	9,93
Februar	7,62	8,05	8,49
Marec	9,16	8,12	8,23
April	8,74	6,87	7,60
Maj	9,80	9,38	9,14
Junij	10,13	9,18	9,96
Julij	7,67	4,76	5,34
Avgust	6,71	10,92	7,82
September	9,52	9,67	9,01
Oktober	7,14	8,01	8,79
November	9,07	8,20	7,50
December	7,43	8,00	7,73
5Skupaj [MWh]	101,06	100,17	99,52
Letni stroški [€]	**10.972**	**10.977**	**11.733**



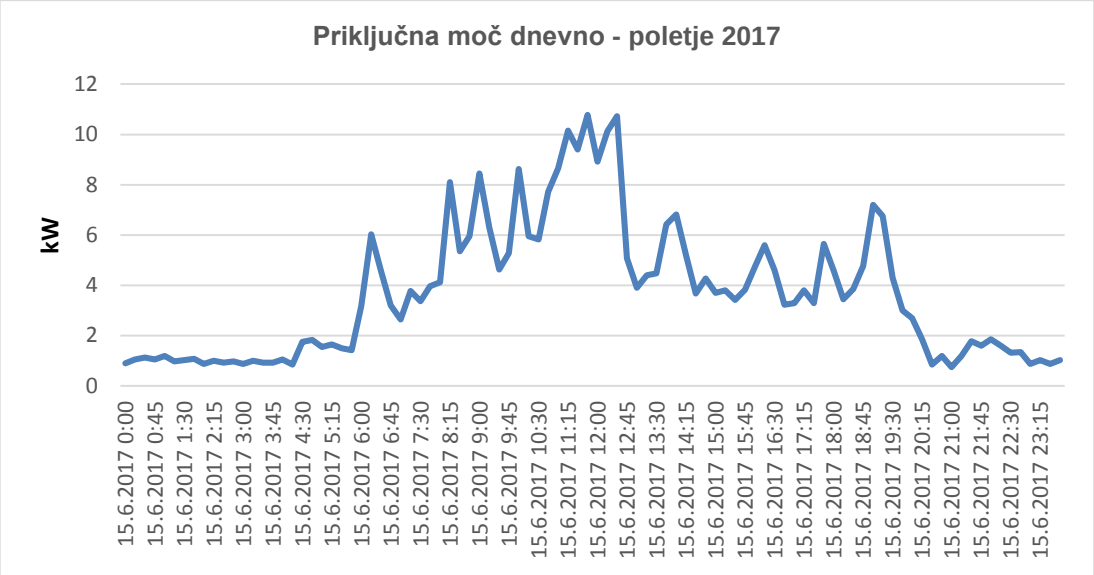
Slika 17: Letna gibanja porabe in stroškov električne energije

2.5.2.3 Meritve porabe električne energije

S strani distributerja električne energije Elektro Primorska d.d. so bili pridobljeni 15 minutni podatki o delovni moči za glavno merilno mesto električne energije v stavbi Dom Soča.



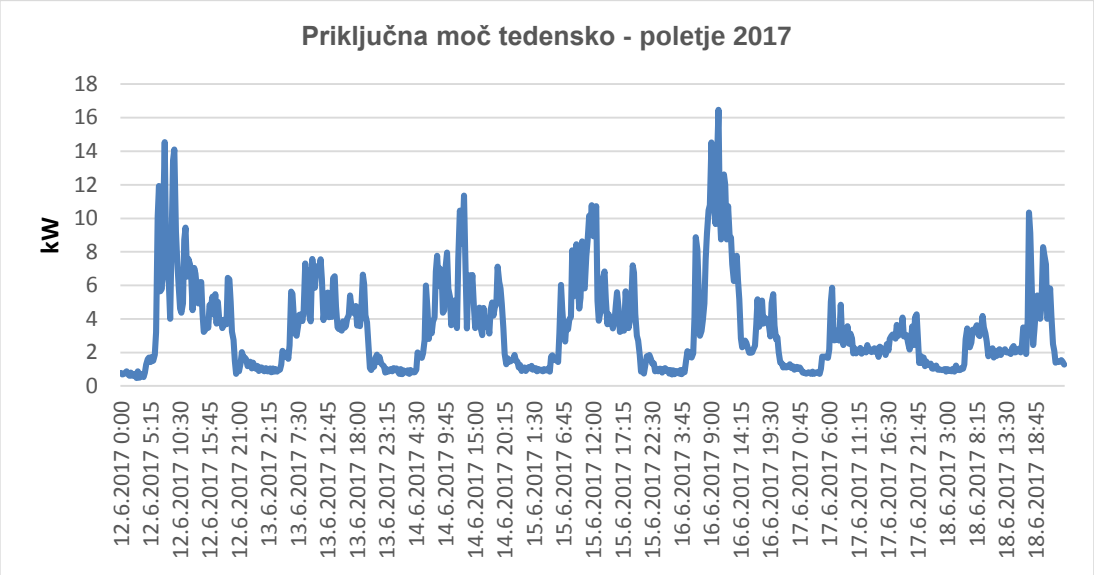
Slika 18: Delovna 15 minutna moč za dnevno obdobje – zima 23.1.2017



Slika 19: Delovna 15 minutna moč za dnevno obdobje – poletje 15.6.2017



Slika 20: Delovna 15 minutna moč za tedensko obdobje – januar 2017



Slika 21: Delovna 15 minutna moč za tedensko obdobje – junij 2017

Urejen profil priključnih moči sovpada z dejavnostjo, katera se opravlja v stavbi Dom Soča. Vzrok za pasovno rabo električne energije je narava dela v stavbah namenjenim dejavnosti šole v naravi (razsvetljava, kuhinja, pralnica, hladilne in prezračevalne naprave, računalniške in multimedijske naprave, ipd.). Vidno je tudi znižanje priključnih moči ob koncih tedna (sobote, nedelje), ki kaže na manjše potrebe ter s tem porabo električne energije v tem obdobju.

Na dnevnem nivoju je vidna nihajoča poraba električne energije kot najverjetnejša posledica vklopov in izklopov električnih naprav (razsvetljava, ipd).

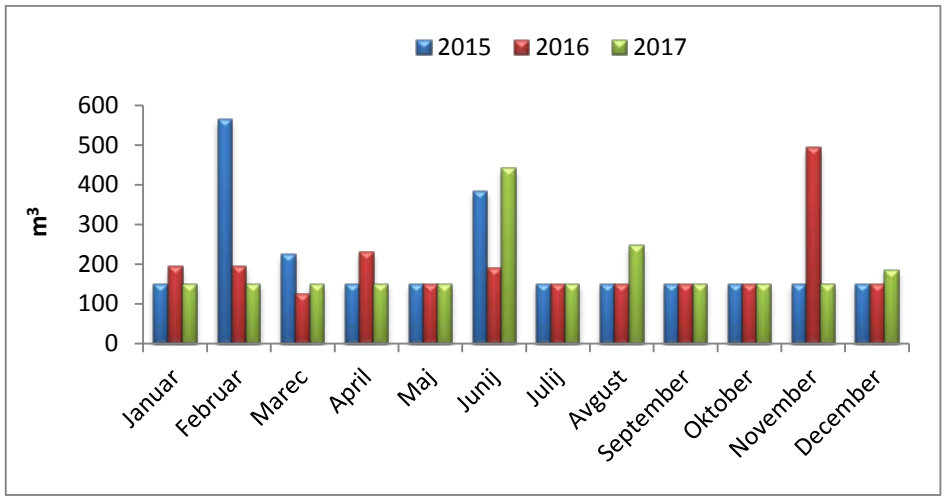
2.5.2.4 Voda – hladna sanitarna voda

V letu 2017 je Dom Soča v Tolminu porabil 2.224 m^3 pitne vode iz vodovodnega omrežja mesta Tolmin, ki ga upravlja javno komunalno podjetje mesta Tolmin. Voda se uporablja za hladno in toplo sanitarno vodo. Spodnja tabela in slika kažeta količine in stroške porabljene vode.

V cenah so všteti vsi stroški povezani z dobavo ter čiščenjem odpadnih voda, razen stroškov obdelave odpadkov, kateri se tudi obračunavajo v sklopu komunalnih storitev. Cene ne vsebujejo DDV.

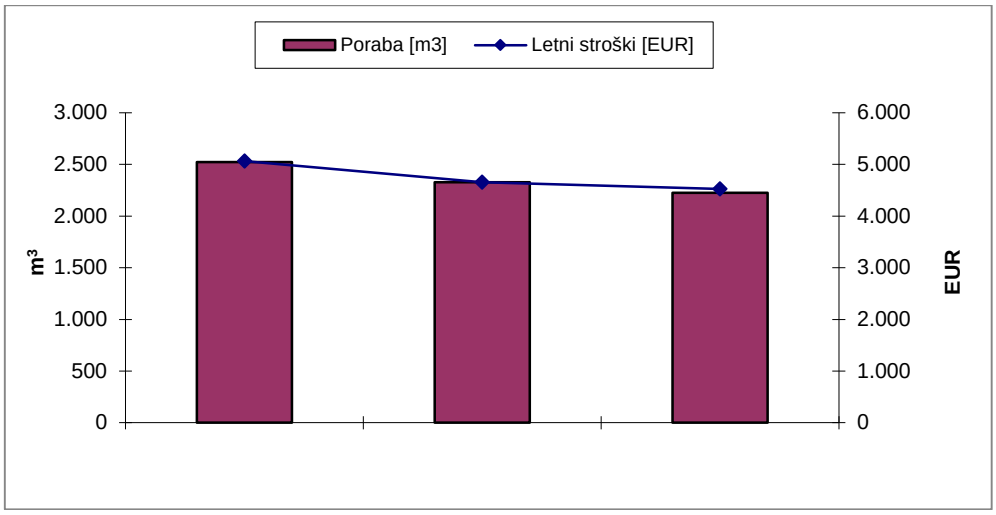
Tabela 10: Letne porabe hladne sanitarne vode

	2015	2016	2017
Skupaj [m^3]	2.523	2.327	2.224
Letni stroški [EUR]	5.065	4.665	4.524



Slika 22: Mesečna poraba pitne vode (m^3)

Iz diagrama mesečne porabe hladne sanitarne vode je razvidno, da se poraba vode obračunava pavšalno. Enkrat do dvakrat letno se izvede poračun, kar je v diagramu prikazano s povečano mesečno porabo (npr. februar 2015, junij 2015 in 2017 ter februar in november 2016).



Slika 23: Letna gibanja porabe in stroškov hladne sanitarne vode

Cene vode za m^3 je v obravnavanem obdobju ostajala približno enaka (2,00 – 2,03 EUR/m^3). Količina porabljene vode pa se je znižala za 12 % med letoma 2015 in 2017.

2.5.2.5 UNP-plin

UNP v zunanji cisterni se uporablja le plin za kuhanje (štedilniki, ipd.). Plin UNP se ne porablja za ogrevanje stavbe, zato analize porabe UNP niso izdelane posebej. V spodnji tabeli so navedene samo dobavljene količine ter stroški v posameznem letu.

Tabela 11: Letne porabe UNP

	2015	2016	2017
Skupaj [l]	3.257	1.551	2.900
Letni stroški [EUR]	**2.416**	**931**	**1.876**

2.5.3 Analiza porabe energije

Za podrobnejše vrednotenje učinkovitosti porabe energije je potrebno upoštevati energetske dejavnike oziroma vzrok za porabo energije. Smiselno je, da se v stavbi prične z vzpostavitvijo sistema upravljanja z energijo, v prvi fazi vpeljavo energetskega knjigovodstva s spremljanjem karakterističnih kazalnikov za vrednotenje energetske učinkovitosti na letnem in mesečnem nivoju.

Glede na naravo dejavnosti v stavbi se lahko vzpostavijo sledeči tipični kazalniki:

- specifična poraba energije na ogrevano uporabno površino
- specifična poraba energije glede na temperaturni primanjkljaj (TPP)
- specifična emisija CO_2 in drugo.

Za vrednotenje energetske učinkovitosti sta najpogostejši metodi ciljnega spremljanja rabe energije sledeči: M&T diagram ter metoda kumulativnih vsot (CUSUM).

M&T diagram (angleško: Monitoring and Targeting, diagram ciljnega spremljanja rabe energije) grafično prikazuje odvisnost med osnovno spremenljivko (obseg proizvodnje, stopinjski dan,…) in njej odvisno porabo energije v želenem časovnem intervalu. Dva glavna dejavnika sta raztros točk diagrama in naklon premice oziroma poraba energije, ki je neodvisna od osnovne vrednosti (presečišče regresijske premice s koordinatno osjo).

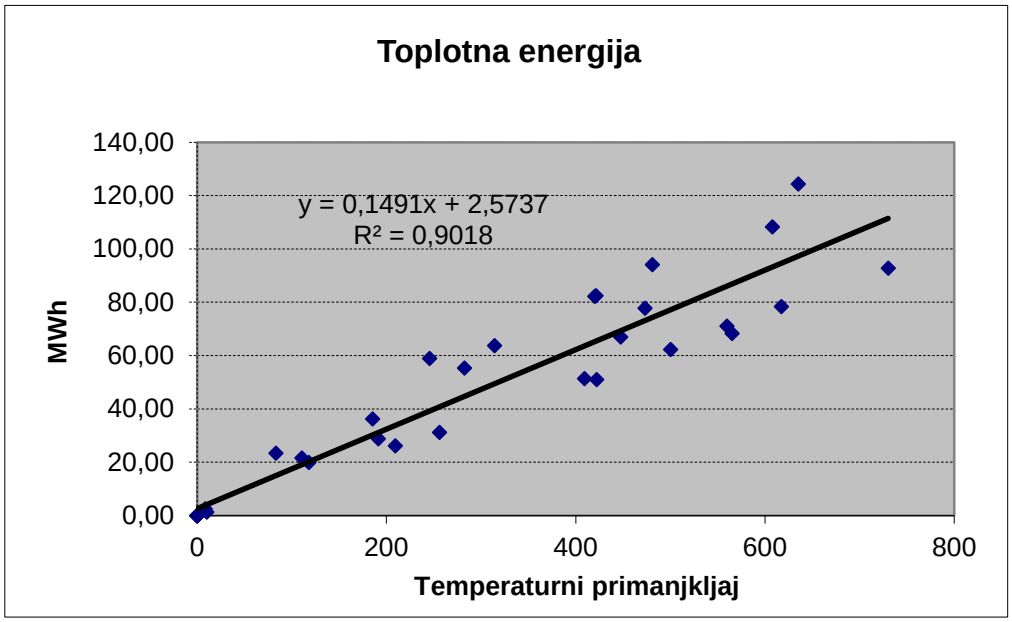
CUSUM analiza ali metoda kumulativnih vsot je statistična tehnika, ki določa odstopanja med dejansko karakteristično porabo energije in ciljno vrednostjo. Odstopanja se spremljajo v enakomernih časovnih intervalih. Graf CUSUM prikazuje kumulativne vrednosti, ki so dosežene v določenem časovnem obdobju. Naraščajoča krivulja pomeni povečevanje karakteristične porabe in tudi stroška, padajoča krivulja pa zniževanje karakteristične porabe oziroma stroška. Večja strmina naraščanja ali padanja predstavlja intenzivnejše spremembe karakteristične porabe. Točka preloma premice časovno umesti izvedeni ukrep ali aktivnost. CUSUM analiza je bistveno odvisna od izbrane izhodiščne vrednosti karakteristične porabe energije.

2.5.3.1 Karakteristična poraba toplotne energije

Ogrevanje zgradb je bistveno povezano z zunanjo temperaturo, zato je nujno, da se poraba energije za ogrevanje primerja z zunanjo temperaturo oz. stopinjskim dnem.

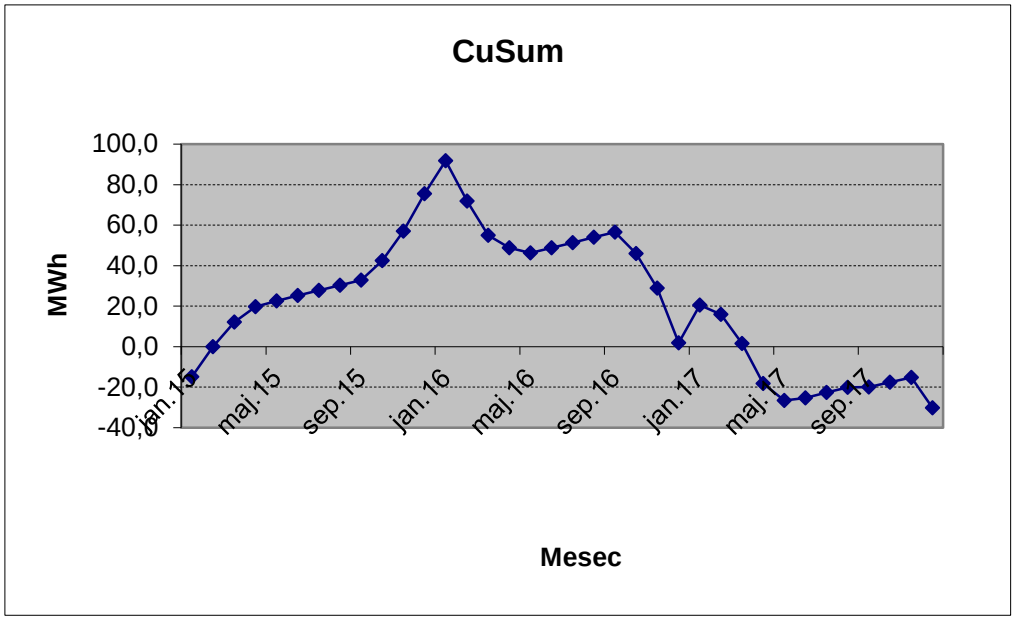
Temperaturni primanjkljaj ali vsota stopinjskih dni je vsota razlik zunanje temperature zraka in izbrane temperature v ogrevanem prostoru, katera znaša 20°C, in jo izračunamo za tiste dni, v katerih je povprečna dnevna temperatura zraka nižja od 12 °C.

V okviru energetskega pregleda je bila na osnovi podatkov o mesečni porabi toplotne energije za ogrevanje ter podatkov o povprečnih zunanjih temperaturah na lokaciji stavbe, analizirana mesečna poraba toplote v odvisnosti od zunanjih pogojev (temperaturnega primanjkljaja).



Slika 24: Primerjalna analiza porabe toplotne energije za ogrevanje odvisna od temperaturnega primanjkljaja na mesečnem nivoju (M & T diagram)

Iz CUSUM analize so razvidna odstopanja dejanske rabe energije za ogrevanje od napovedane rabe.



Slika 25: Diagram ciljnega spremljanja rabe toplotne energije (CUSUM)

2.5.4 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Zanesljivost oskrbe moramo ocenjevati skladno z vplivom izpada posameznega energenta oz. vira energije.

Električna energija

Električna energija se dobavlja iz javnega omrežja preko pripadajoče transformatorske postaje. Do prekinitve dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar pa traja lahko največ par ur.
V sistemu ni vgrajen rezervni vir elektr. energije: elektro diesel agregat in UPS, ki napaja nujne porabnike ob izpadu el. energije.
Sistem je brez kompenzacije jalove energije.

Ogrevanje

S strani dobavitelja ELKO do sedaj ni bilo težav pri dobavi energenta. Nadomestnega vira za ogrevanje ni.

Sanitarna voda

Objekt je oskrbovan s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja, vodo distribuira javno komunalno podjetje mesta Tolmin. Merilni števec hladne vode je postavljen pri vstopu v objekt. Hladna voda se uporablja predvsem kot sanitarna voda. Do prekinitve dobave lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, rezervnega vira ni.

2.5.5. Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

Ogrevanje

Kotli so starejšega datuma. Kotlarna je potrebna temeljite sanacije.
Klimat jedilnice je brez rekuperacije - vračanje odpadne toplote.
Črpalke niso s frekvenčno regulacijo.
Vsi radiatorji nimajo vgrajenih termostatskih ventilov.
Sistem ni hidravlično uravnotežen.
Centralnega nadzornega sistema, ki bi spremljal stanje strojnih naprav in nadzor nad porabo energentov in vode, ni vgrajenega..

Električna energija

Objekt se napaja iz transformatorske postaje ob objektu. Odjemalec spada v skupino upravičenega odjemalca. Spada v tarifno skupino NN-T<2500 ur, kar je za porabnika ugodno.

Sistem za kompenzacijo jalove energije ni vgrajen, odjem električne energije ne ustreza pogojem dobavitelja električne energije, zato se dodatno zaračunava strošek jalove energije.

Prezračevanje in podhlajevanje

Prezračevalna naprava za predavalnico je starejšega datuma (letnik 1980) in bi jo bilo potrebno posodobiti/zamenjati.

2.6 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

2.6.1 Ogrevalni sistem

Objekt se oskrbuje s toplotno energijo za potrebe ogrevanja iz lastne kotlovnice.

V kotlovnici sta nameščena kotel TAM STADLER Z 400 nazivne moči 377 kW, leto proizvodnje 1978 , opremljen z gorilnikom WESHAUPT L 5 VDz ter kotel ALCO CALDARE nazivne moči 250 kW, leto proizvodnje 1997 z gorilnikom THYSSEN na ELKO. Na razdelilec ogrevanja so priključene 4 ogrevalne veje – radiatorsko ogrevanje, ogrevanje poslovnega dela, veja klimata in priprava sanitarne vode. V dvižne vode radiatorskega ogrevanja in ogrevanja poslovnega dela sta vgrajena tripotna mešalna ventila za nastavitev temperature ogrevne vode. Veje klimata in priprave sanitarne vode pa sta na razdelilnik ogrevanja priključene direktno. Ogrevalne veje so opremljene s obtočnimi črpalkami IMP brez možnosti spreminjanja hitrosti delovanja. Regulacija ogrevanja je izvedena s centralno regulacijo z uporabo časovno nastavljivega režima ogrevanja. Prav tako se preko regulacije ogrevanja krmili priprava sanitarne tople vode. Sanitarna voda se pripravlja v kombiniranem bojlerju prostornine 2000 L,
teles). Razvod do radiatorjev v posameznih etažah je iz alumplast cevi vodenih v tlaku. Vsi radiatorji niso opremljeni s termostatskimi ventili.



Slika 26: Kotlovnica in razdelilnik toplotne energije

Oprema je zastarela in je jo potrebno nujno posodobiti ter zamenjati energent.

2.6.2 Sistem za oskrbo s sanitarno vodo

Vodovodna instalacija je priključena na javno vodovodno omrežje preko vodomerne garniture.
Priprava sanitarne tople vode je centralna v bojlerju prostornine 2000 L, ki je lociran v prostoru kotlarne. Razvod tople sanitarne vode je opremljen s cirkulacijsko črpalko in vklapljanje preko ure.
V sanitarijah pisoarji niso opremljeni s senzorji in EMV- ventili. V WC-jih so nameščeni klasični kotlički brez varčevalne tipke. Umivalniki so opremljeni z enoročnimi stenskimi baterijami.

Notranji hidranti so priključeni na skupni direktni razvod.

Hladna voda iz direktnega vodovodnega omrežja oskrbuje potrošna mesta. Priprava tople potrošne vode je centralna. Za akumulacijo tople vode pa je nameščen hranilnik tople vode prostornine 2000 litrov. V hranilniku je vgrajen dodatni el. grelec18 kW, ki pa ni v funkciji.

Projektna temperatura sanitarne tople vode v akumulatorju je 60°C.
Za preprečevanje izločanja apnenca iz vode je na dovodu hladne vode v akumulator oziroma izmenjevalec toplote vgrajena mehčalna naprava.

Odvod odpadne vode je izveden iz KCM kanalizacijskih cevi, ki so vodene horizontalno v tlakih, vertikalni vodi pa so večinoma v stenah oziroma instalacijskih jaških.
Kanalizacijski sistem je priključen na javno kanalizacijo.



Slika 27: Hranilnik sanitarne tople vode 2000 l

2.6.3 Prezračevalni sistem in pohlajevanje

Prisilno prezračevanje je izvedeno v sanitarijah, jedilnici in kuhinji. Sistem bi bilo potrebno posodobiti in vgraditi rekuperacijo.
Za hlajenje se uporabljajo štirje split sistemi v upravnem delu.

Tabela 12: Prezračevalne naprave

ETAŽA	PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA	EL. MOČ	TOPLOTNA MOČ	HLADILNA MOČ	KOLIČINA SVEŽEGA ZRAKA
Objekt	Jedilnica	2,2 kW	50 kW	/	4.500 m^3/h
	Kuhinja	Napa 1,1/0,37 kW		/	1.250 m^3/h
	Pralnica	0,37 kW			
	Hodniki in sanitarije	0,4 kW	/	/	760 m^3/h




Slika 28: Klimat jedilnica in split sistemi uprava

2.6.4 Elektroenergetski sistem in porabniki

Objekt se napaja iz transformatorske postaje poleg sosednjega objekta (osnovna šola).
Objekt se napaja z električno energijo preko javnega omrežja, operater – distributer je Elektro Primorska. Priključen je na napajanje z napetostjo 3×230/400V, 50 Hz, iz TP blizu objekta. Sistem napajanja glede na ozemljitev je TN (TN-C-S) sistemom. Zaščita inštalacij in naprav je izvedena s samodejnim odklopom napajanja (varovalke, inštalacijski odklopniki). Zaščita pred zunanjimi vplivi in možnostjo dotika oseb je izvedena z napravami in okrovi z ustrezno IP zaščito.
Glavni električni porabniki so razsvetljava, ki je izvedena pretežno s klasičnimi fluorescentnimi svetili in klasičnimi žarnicami, kuhinja in razdeljevalnica hrane z grelnimi in hladilno zamrzovalnimi napravami, računalniška in ostala pisarniška elektro oprema.
V objektu se nahaja glavna el. razdelilna omara - stikalni blok preko katerega se napajajo posamezni stikalni bloki.

2.6.5 Centralno nadzorni sistem

Na objektu ni vgrajen centralno nadzorni sistem, preko katerega je možno spremljati delovanje naprav in nastavljati parametre in voditi nadzor nad porabo energentov in vode.

2.7 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

2.7.1. Ovoj stavbe

Glavna stavba

Površine

Stavba	Št. stavbe	Neto površina iz evidence nepremičnin	Neto ogrevana površina iz ogleda in prejete dokumentacije	Etaž	Komentar
CŠOD Soča	539	3218,50 m^2	3089,60 m^2	2	Obravnavan je ogrevan del in del stavbe predviden za sanacijo
SKUPAJ		3218,50 m^2		3089,60 m^2	

Splošni gradbeni podatki o stavbi – Dom Soča Tolmin

Dom Soča je bil zgrajen leta 1980.

Velikost objekta:

Uporabna površina stavbe je 3.218,50 m^2.
Ogrevalna površina znaša 3.089,60 m^2.

Konstrukcija:

Konstrukcija stavbe je armiranobetonska (AB).

Obstoječa fasada je večinoma izvedena kot fasadni sendvič v sestavi: azbestnocementni eternit, lesena podkonstrukcija 5+5 cm, azbestocementne ravne plošče, toplotna izolacija (tervol) 5 cm, azbestocementne ravne plošče finalno slikopleskarsko obdelane. Fasada je popolnoma dotrajana, izdelana iz finalne obloge, ki vsebuje azbest, toplotno poddimenzionirana, ter brez ustreznih kleparskih zaključkov, zaradi česa prihaja do zamakanja.

Skoraj celoten objekt je prekrit z ravnimi strehami, ki so v veliki meri dotrajane, neprimerno zaščitene, kar ima za posledico zamakanje na več mestih. Posledica poddimenzionirane toplotne izolacije strehe ter dotrajanosti so zelo visoke toplotne izgube.

Okna na stari stavbi so ostala enaka z dvojno zasteklitvijo. Delno so okna že zamenjana:
- v letu 2000 so bila zamenjana v bivalnem delu (140 m^2).
- v letu 2009 in 2010 pa v poslovnem delu in kopalnicah (70 m^2).

Fasada:

Zunanja stena je obložena z oblogami eternit.
Delno je prebarvan beton in ometana opeka. Veliko je toplotnih mostov.




Slika 29: Fasada v slabem stanju

Streha:

Streha je ravna. Hidroizolacija je v slabem stanju. Nad izolacijo pa je cca 5cm gramoznega peska, Toplotna izolacija je slaba. Streha je potrebna temeljite sanacije.

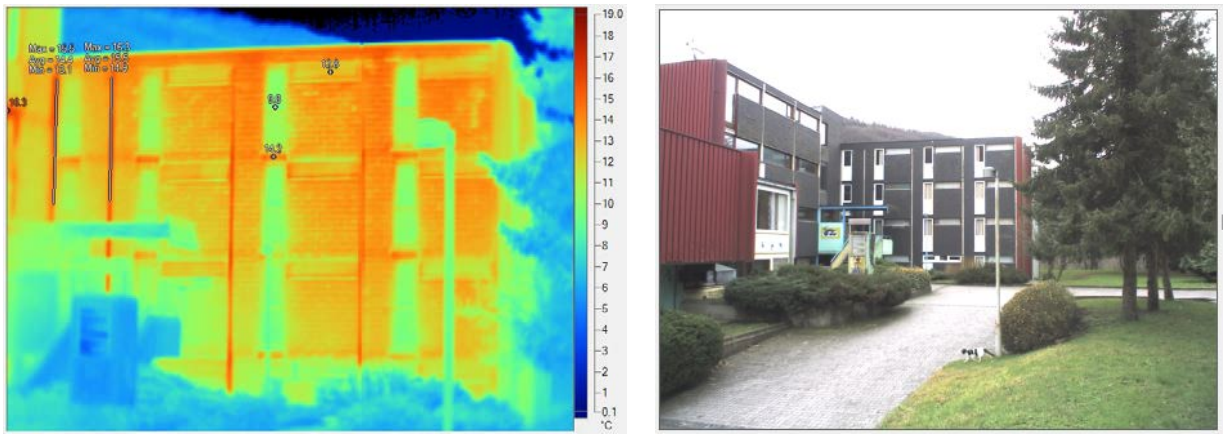



Slika 30: Ravna streha v slabem stanju ter s poddimenzionirano toplotno izolacijo

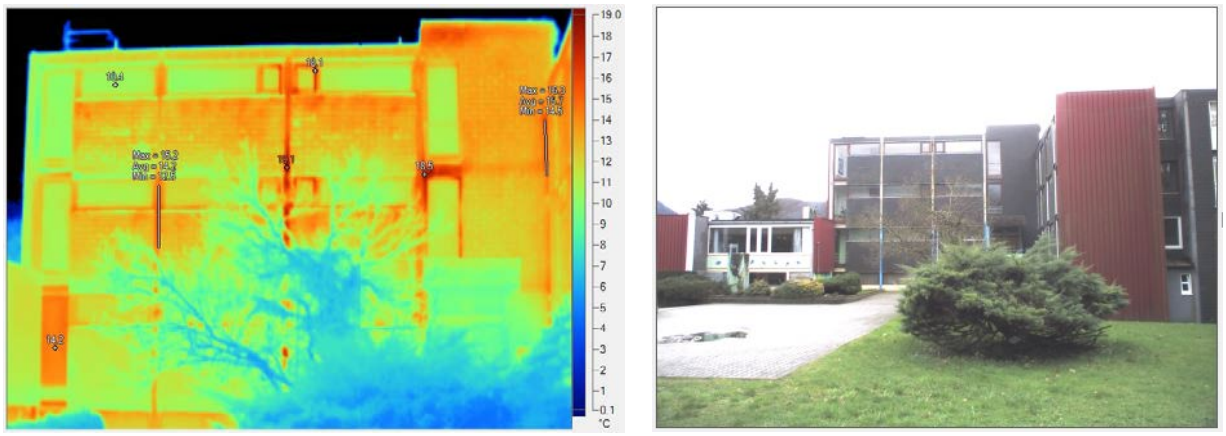
Ogled ovoja s termovizijsko kamero:

V sklopu energetskega pregleda je bil narejen tudi pregled ovoja stavbe s termovizijsko kamero, ki nam lahko pokaže splošna mesta ali pa lokalne anomalije, kjer prihaja do toplotnih izgub. Termografska slika pokaže temperaturno stanje na elementih ovoja stavbe, ki je pokazatelj intenzivnosti prehoda toplote čez posamezen konstrukcijski element. S tem lociramo kritična mesta na ovoju, kjer je prehod toplote iz notranjosti stavbe na okolico najbolj intenziven.

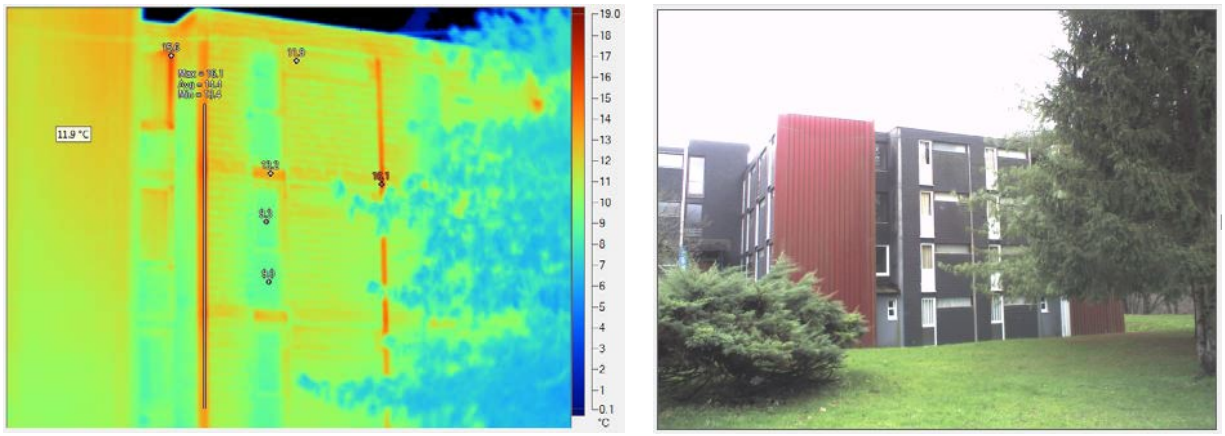
Termovizijski pregled je bil opravljen z IR kamero Fluke TiR-3FT-20/7,5, vrednost emisivnosti je bila nastavljena na $\varepsilon = 0,95$. Temperatura okolice je znašala $T_{ok} = 6,0$ °C.



Slika 31: Termovizijski posnetek SV fasade

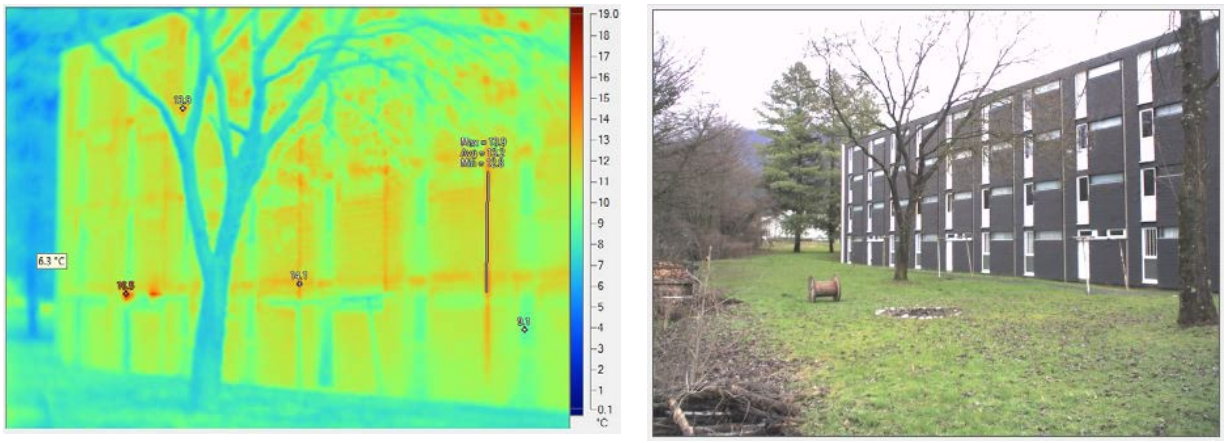


Slika 32: Termovizijski posnetek SZ fasade - 1. del

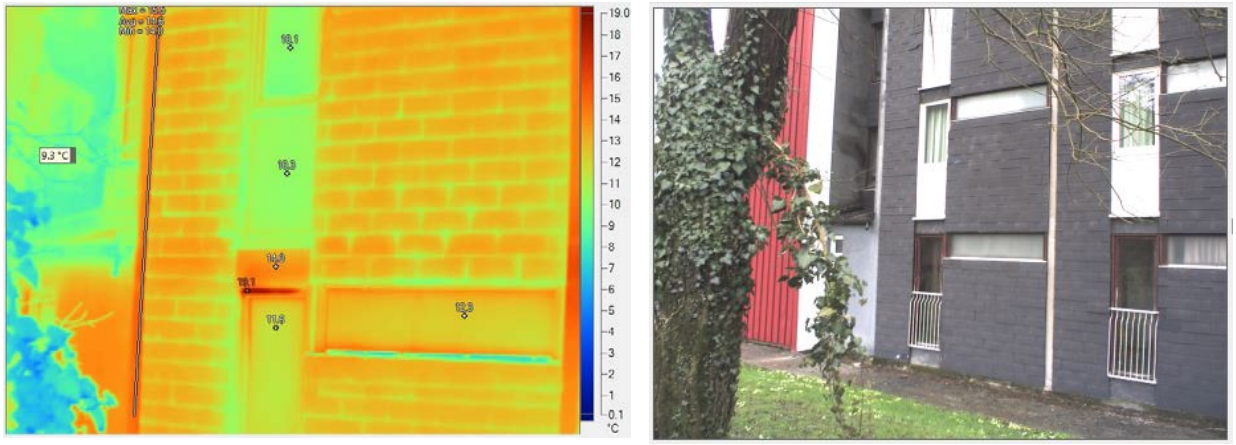


Slika 33: Termovizijski posnetek SZ fasade - 2.del

Na zgornjih treh termovizijskih posnetkih je razvidna izrazito visoka temperatura na mestih toplotnih mostov (AB stena, AB plošča). Prav tako je vidna visoka temperatura zasteklitve ter okenskih okvirjev (slabo tesnjenje) prvotnega stavbnega pohištva, katero še ni bilo zamenjano.

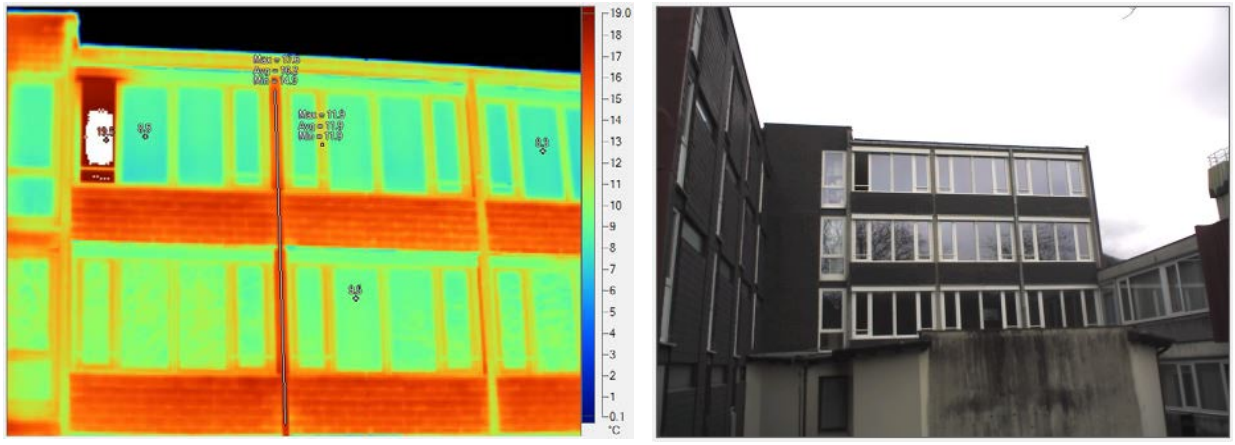


Slika 34: Termovizijski posnetek JZ fasade



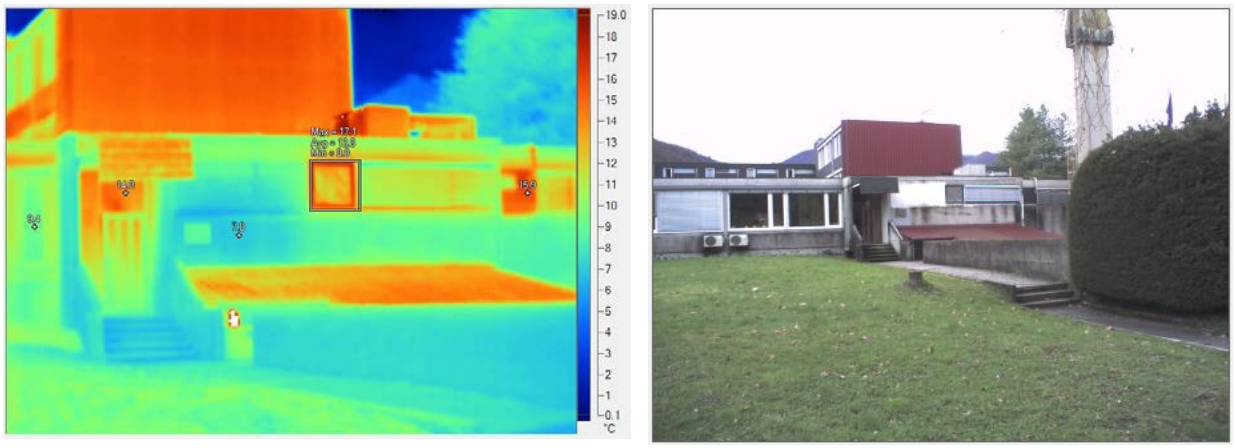
Slika 35: Termovizijski posnetek JV fasade -detajl

Na zgornjem posnetku je vidna izrazita razlika med obstoječim in zamenjanim stavbnim pohištvom. V primeru zelo nizkih zunanjih temperatur bi bila razlika še bolj izrazita.



Slika 36: Termovizijski posnetek JV fasade - učilnice

Na zgornjem posnetku so zopet vidni izraziti toplotni mostovi (AB vezi) ter velike izgube toplote v primeru odprtih oken (okno zgoraj levo).



Slika 37: Termovizijski posnetek SV fasade

Na zgornjem termovizijskem posnetku je vidna predvsem energetsko neučinkovita zasteklitev vhodnih vrat ter stavbnega pohištva.

2.7.2. Električni aparati

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- glavni električni razdelilnik z merilnim mestom za merjenje električne energije,
- napajanje etažnih električnih razdelilcev,
- instalacije fiksnih porabnikov (kuhinja),
- splošna energetska instalacija (vtičnice za prenosne in začasne porabnike)
- instalacija razsvetljave (notranja, zunanja, varnostna razsvetljava),
- ozemljitev, strelovod in izenačevanje potenciala,

Fiksne električne porabnike predstavlja oprema v kuhinji in pralnici, ostali porabniki pa se priključujejo na vtičnice.

Seznam električnih aparatov je sledeč:

Tabela 13: Preglednica kuhinjskih aparatov

KUHINJSKI APARATI	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- Štedilnik	1	12
- Pomivalni stroj	2	9
- Konvekcijska peč	1	15
SKUPAJ	**3**	**45,0**

Tabela 14: Preglednica malih električnih aparatov

MALI APARATI	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- Lupilec	1	1,5
- Hladilniki	6	1
- Vodna kopel	2	4,5
- Drugi aparati	10	1
SKUPAJ	**19**	**26,0**

Tabela 15: Preglednica električnih aparatov v sklopu hlajenja

HLADILNE NAPRAVE	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- Hladilni agregat	1	10
-Split enote	2	1,1
SKUPAJ	**3**	**12,2**

Tabela 16: Preglednica prezračevalnih naprav

PRISILNO PREZRAČEVANJE PROSTOROV	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- Napa (kuhinja)	1	1,1
- Klimati (jedilnica, kuhinja, pralnica)	1	4,5
- Odvodni ventilatorji (sanitarije, pomožni prostori...)	6	0,37
SKUPAJ	**8**	**7,8**

Tabela 17: Preglednica električnih naprav male moči

MALA MOČ, VTIČNICE	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- Biro oprema	5	0,6
- vtičnice	30	1
SKUPAJ	**31**	**33**

Tabela 18: Preglednica električnih naprav pralnica

MOČ	Število enot	Nazivna električna moč [kW]
- pralni stroj	1	12
- sušilni stroj	1	37
- likalni valj	1	15
SKUPAJ	**3**	**64**

2.7.3 Razsvetljava

Razsvetljava zajema okoli 20,5% del električne moči in okoli 15% porabe električne energije. Električna moč za razsvetljavo znaša okoli 23,2 kW, letna poraba pa okoli 14.500 kWh. V delovnih prostorih je vgrajena sledeča razsvetljava:

- centralna ali lokalna fluorescentna razsvetljava T8 z sijalkami moči 2×38 W, 1×36 W, 2×18 W, 4×18 W,
- varčne 2×13 W, 2×26 W žarnice

Flurescentne svetilke nimajo vgrajene elektr. dušilk.
Svetilke se menjajo po planu vzdrževanja z sodobnimi z elektronskmi dušilkami.
Razsvetljava se vklaplja lokalno.

Tabela 19: Preglednica elementov razsvetljave

RAZSVETLJAVA	**Število enot**	**Nazivna električna moč [kW]**
- Varčna svetila, reflektorji	20	0,014/ 0,026
- Fluorescentna svetila	185	0,036 / 0,072 / 0,116
SKUPAJ	**205**	**23,2**



Slika 38: Novejša in stara razsvetljava

2.7.4 Priprava sanitarne tople vode

Topla sanitarna voda se pripravlja v centralnem bojlerju na 60°C. Toploto prejema iz kotla v kotlarni.

Tabela 20: Preglednica elementov za ogrevanje tople sanitarne vode

BOJLERJI	Število enot	Nazivna toplotna moč grelca [kW]
Bojler 2.000 l	1	50
SKUPAJ	**1**	**50**

Pri transportu tople vode od kotlarne do posameznih porabnikov se pojavljajo določene toplotne izgube. Pri distribuciji vroče vode v ogrevalnemu sistemu prihaja do manjših hidravličnih

neuravnotežen, večjih tlačnih izgub in posledično večje obremenitve obtočnih črpalk (večja poraba električne energije).

2.7.5 Prezračevanje in klimatizacija

Pisarne in sobe se prezračujejo naravno z odpiranjem oken.

Prisilno prezračevanje je izvedeno v sanitarijah, jedilnici in kuhinji.
Za hlajenje se uporabljajo štirje split sistemi v upravnem delu.

Tabela 21: Prezračevalne naprave

ETAŽA	PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA	EL. MOČ	TOPLOTNA MOČ	HLADILNA MOČ	KOLIČINA SVEŽEGA ZRAKA
Objekt	Jedilnica	2,2 kW	50 kW	/	4.500 m^3/h
	Kuhinja	Napa 1,1/0,37 kW		/	1.250 m^3/h
	Pralnica	0,37 kW			
	Hodniki in sanitarije	0,4 kW	/	/	760 m^3/h

2.7.6 Ogrevanje

Prostori se večinoma ogrevajo z radiatorji, večina je brez vgrajenih termostatskih ventilov. Topla ogrevana voda za potrebe radiatorskega ogrevanja, potrebe klimata učilnica in prezračevanja ter priprave tople sanitarne vode se vrši preko kotla na ELKO.



Slika 39: Ogrevalni elementi (radiatorji) brez termostatskih glav

3 ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

3.1 OSKRBA Z ENERGIJO

Vodstvo CŠOD nudi visoko podporo energetskemu menedžmentu. Porabnike se z rednimi promocijskimi aktivnostmi obvešča o nujnosti varčevanja z energijo, prav tako vzdrževalna služba skrbi za simulacijo izvajanja primernih ukrepov varčevanja. Predvideno je več ukrepov, kar bo tudi pripomoglo k zmanjšanju porabe.

CŠOD v Ljubljani je usmerjena k optimizaciji stroškov za energijo v smislu pogajanj z vzdrževalci opreme in dobavitelji in rednim preverjanjem konkurenčnosti njihovih ponudb na trgu.

3.1.1 Revizija pogodb o dobavi energije

Javni zavod ima sklenjene letne pogodbe z dobavitelji energentov za dobavo energije. Po poteku pogodb je priporočljivo izbrati dobavitelje energentov po postopku oddaje javnega naročila, pri čemer se izbere najugodnejši ponudnik na osnovi najnižje cene.

3.1.2 Električna energija

V letu 2017 je električno energijo objektu dobavljal ECE d.o.o. V decembru je električno energijo dobavilo podjetje HEP energija.

3.1.3 Plin za kuhanje UNP

Dobavitelj UNP je Butan plin d.d. Plinska cisterna se polni na klic po izpraznitvi.

3.1.4 Voda

Dobavitelj je Javno podjetje Komunala Tolmin d.o.o.

3.1.5 Tekoča goriva

Dobavitelj ELKO je Petrol Slovenska energetska družba d.d. Cisterna se polni na klic po izpraznitvi.

3.2 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

Energetski pregled zajema skupino postopkov za izračun in oceno stanja rabe energije skozi ovoj stavbe, določa izračune in možne ukrepe za zmanjšanje rabe energije in jih ovrednoti s stališča učinkovitosti vlaganj. Pomembni so torej podatki o konstrukciji stavbe, predvsem sestav in debelina ter površina zunanjih sten, oken, stropa proti podstrešju ter tal. Pri energetskem pregledu smo uporabili metodo analize zgradbe. Podatke smo dobili iz literature, iz dosegljive tehnične dokumentacije in iz ogleda zgradbe ter s pogovorom z vzdrževalci objekta.

Analiza temelji na Elaboratu gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah, ki je izdelan v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah, Ur. list RS št.: 52/2010, in zajema:

- Elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah,
- Izkaz energijskih lastnosti stavbe.

3.2.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe

Karakteristični gradbeni parametri stavbe

Neto uporabna površina stavbe:	A_u = 3.089 m^2
Ogrevana prostornina stavbe:	V_e = 10.425 m^3
Celotna zunanja površina stavbe:	A = 5.256 m^2
Oblikovni faktor stavbe:	f_o = A / V_e = 0,5 m^{-1}
Etažnost:	P+3 nadstropja

Klasifikacija stavbe

Klasifikacija zgradbe po Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah – nestanovanjska stavba:

- dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje ne sme biti večja od Q_{NH}/A_u = **30,0 kWh/m^2a.**

Izračunana letna potrebna toplotaza ogrevanje objekta:

a) pred energetsko sanacijo na ovoju zgradbe

Q_{NH} = 383,1 MWh; Q_{NH}/A_u = 124,3 kWh/m^2a;

b) po energetski sanaciji na ovoju zgradbe

Q_{NH} = 91,26 MWh; Q_{NH}/A_u = 29,5 kWh/m^2a.

Stanje pred energetsko sanacijo

Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe: 0,988 W/m^2K.
Dovoljeni koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe: 0,432 W/m^2K.
Izračunani koeficient specifičnih transmisijskih izgub je izven mej dovoljenega.

Letna primarna energija, preračunana na uporabno površino Q_p/A_u =262,0 kWh/m^2a.

Stanje po energetski sanaciji
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe: 0,329 W/m^{2}K.
Dovoljeni koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe: 0,432 W/m^{2}K.
Izračunani koeficient specifičnih transmisijskih izgub je v mejah dovoljenega.

Letna primarna energija, preračunana na uporabno površino Q_p/A_u = 52,2 kWh/m^{2}a.

3.2.2 Transmisijske izgube

Izvedena je bila analiza – izračun gradbene fizike stavbe za področje učinkovite rabe energije v stavbah. Rezultati so v celoti podani v prilogi.
Vse zahteve o toplotni zaščiti niso izpolnjene - velja za stanje pred energetsko sanacijo.

3.2.3 Ogrevalne naprave in sistemi

Razvod sistema za razdeljevanje tople vode za ogrevanje je razpeljan v objektu, zato ne prihaja do toplotnih izgub v okolico. Kotlarna je v slabšem stanju.

Razvodi za razdeljevanje tople sanitarne vode so ustrezno izolirani, zato ne prihaja do toplotnih izgub.

3.3 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Energetsko učinkovitost stavbe in energetski varčevalni potencial najpogosteje ocenimo s pomočjo energijskega števila. Energijsko število predstavlja porabo energije na m^2 enoto površine, navadno v enem letu. S primerjavo energetskih števil podobnih stavb lahko ocenimo tudi možne prihranke in stavbo uvrstimo u enega izmed energetskih razredov.

Energetski varčevalni potenciali objektov so predvsem na:

- ovoju zgradbe,
- ogrevalnem in prezračevalnem sistemu,
- notranji razsvetljavi.

3.3.1 Ovoj stavbe

Izračuni so opravljeni na osnovi Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št.: 52/2010).

Učinki ukrepov so odvisni od različnih faktorjev kot so: klimatski pogoji, faktor oblike stavbe, medsebojna usklajenost ukrepov, cena investicijskih ukrepov, organizacijski ukrepi po menjavi oken (ustrezno zračenje). V nadaljevanju so ukrepi zasnovani tako, da sanirani elementi zadostijo zahtevam Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št.: 52/2010), oz. so deloma še izboljšani. Zadostitev pogojev posameznih elementov pa še ne pomeni, da je tudi objekt kot celota celovito saniran.

Na ovoju (lupini) posamezne stavbe se lahko prihrani pri energiji s sledečimi ukrepi na posameznih elementih in sicer:

- zamenjava neustreznega stavbnega pohištva na stavbi, ki bi ga bilo potrebno zamenjati z večprekatnim PVC stavbnim pohištvom z energijsko učinkovito izolacijsko troslojno plinsko polnjeno zasteklitvijo (U = 1,00 W/m^{2}K);
- sanacija oz. dodatna toplotna izolacija ravne strehe nad glavne stavbe z izvedbo dodatne toplotne izolacije – XPS, ki bi skupaj z obstoječo ploščo zagotavljala predpisano maksimalno toplotno prehodnost U=0,151 W/m^{2}K (U_{dop} ≤ 0,2 W/m^{2}K);
- toplotna izolacija fasade z izvedbo dodatne toplotne izolacije – min. 15 cm, ki bi skupaj z obstoječo steno zagotavljala predpisano maksimalno toplotno prehodnost U = 0,21 W/m^{2}K (U_{dop} ≤ 0,28 W/m^{2}K);

3.3.2 Prezračevanje

Glede na dejstvo, da je prezračevalna naprava starejša (kuhinja, jedilnica) in brez rekuperacije (letnik 1980), bi jo bilo potrebno zamenjati.

Z vgradnjo novejših naprav z rekuperacijo bi imeli možnost vračanja 75% odpadne toplote izhodnega zraka na sveži zrak in s tem prihranka pri energiji.

3.3.3 Kuhinja

Energetski varčevalni potenciali opreme v kuhinji so predvsem na:

- z nakupom aparatov A razreda
- z nakupom varčne kuhinjske nape z rekuperatorjem
- organizacijskimi ukrepi

3.3.4 Proizvodnja toplote

Pri transportu tople vode od podpostaj do posameznih porabnikov se pojavljajo določene toplotne izgube. Pri distribuciji vroče vode v ogrevalnemu sistemu prihaja do manjših hidravličnih neuravnoteženj, večjih tlačnih izgub in posledično večje obremenitve obtočnih črpalk (večja poraba električne energije).

Potenciale za varčevanje toplotne energije v ogrevalnih sistemih lahko razdelimo na:

- Vgradnjo termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje,
- Vgradnja kotla na biomaso (boljši izkoristek, cenejši energent),
- Sanacijo kotlarne, ventili , izolacije, zaprti sistem,
- Vgradnja frekvenčno reguliranih črpalk in hidravlično uravnoteženje,
- Vgradnjo TČ zrak/voda za pripravo tople sanitarne vode,
- Regulacijo temperature v posameznih prostorih, ki jo dosežemo s pravilno nastavljeno termostatsko regulacijo.

3.3.5 Sanitarna voda

Prihranimo lahko predvsem z organizacijskimi ukrepi.

Porabo sveže pitne vode in tudi tople sanitarne vode je možno zmanjšati z organizacijskimi ukrepi varčevanja z vodo. Glede na dosedanje izvajanje organizacijskih ukrepov varčevanja s sanitarno vodo (toplo in hladno) bi lahko ob dokončni izvedbi le teh pričakovali 5% znižanje porabe v primerjavi z letom 2015.

Na pipah in pisoarjih niso vgrajeni EMV ventili in niso vgrajeni varčni kotlički za vodo na WC.
Priporočamo kontrolo zaprtosti armatur ob odhodu iz stavbe ter kontrola puščanja: občasni pregled števca v času, ko je v objektu malo oseb (ponoči in poleti, ko ni pedagoških dejavnosti).

3.3.6 Razsvetljava

Možni so naslednji splošni ukrepi:

- vgradnja sodobne varčne razsvetljave,
- namestitev senzorjev prisotnosti za prostore brez stalne prisotnosti
- z uporabo elektronskih predstikalnih naprav v obstoječih svetilih, varčnih žarnic in z izkoriščanjem dnevne svetlobe (prihranki 20 %, investicija srednja in kratkoročna),
- z uvajanjem nadzora in regulacijo vršne električne moči (prihranki do 10 %, investicija srednja in kratkoročna),
- z nakupom aparatov A razreda
- z zamenjavo obtočnih črpalk z energetsko učinkovitimi oz. frekvenčnim vodenjem
- posodobitvijo klimatov
- z rednim vzdrževanjem naprav
- vgradnja kompenzacijske naprave

Potrebno je zamenjati fluo svetilke z novejšimi z elektronsko dušilko.
Ostale navadne zamenjati z varčnimi sijalkami.
Smiselno je tudi vgraditi senzorje prisotnosti v prostorih (sanitarije, hodniki).
Z vsemi navedeni ukrepi lahko letno privarčujemo do 30 % el. energije za razsvetljavo.

3.3.7 Nadzorni sistem z energetskim knjigovodstvom

Nadzorni sistem je namenjen upravljanju, vodenju in nadziranju delovanja celotnega energetskega sistema objekta. Omogoča prikaz in spremljanje trenutnih, urnih, dnevnih, mesečnih ali letnih energetskih podatkov, analizo in statistično obdelavo različnih podatkov s področja proizvodnje in porabe energije. Preko nadzornega sistema lahko dostopamo do določenih podatkov tudi preko spleta – daljinski nadzor (remote control and monitoring). Preko tega sistema lahko izvajamo tudi energetsko knjigovodstvo in dostopamo do energetske baze podatkov, nameščene na ustreznem strežniku.

Uvedba energetskega knjigovodstva je eden pomembnejših ukrepov. Energetsko upravljanje predstavlja osnovni instrument, ki nam omogoča boljši pregled rabe energentov in njihovih stroškov. Vključuje spremljanje in analize porabe energentov in vode ter stroškov zanje. Na podlagi teh analiz lahko kakovostno pripravimo osnove za odločitev o uvedbi posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije.

Potrebno je upoštevati dejstvo, da se ukrepi lahko izvajajo za več stavb skupaj (najbolje za vse objekte hkrati), kar smiselno poceni ukrep na enoto in ta postane ekonomsko rentabilnejši.

3.3.8 Izraba obnovljivih virov energije

Na osnovi lokacije, lege in drugih prostorskih ter družbeno ekonomskih dejavnikov smo analizirali ter ocenili možnosti izrabe:

- lesne biomase kot osnovnega ogrevalnega medija,

Zgradba stavbe je uvrščena v tretjo prioriteto, kar pomeni dobra ocena in veliko možnost uspešne uporabe lesne biomase kot obnovljivega vira energije. Osnovni kriteriji za to oceno so:

- prostorski,
- obstoječe stanje kotlovnice, kjer bi se oba kotla na ELKO zamenjata z enim primernim na lesno biomaso (sekanci),
- potencial biomase, kjer je potrebno upoštevati lokacijske, transportne in skladiščne možnosti.

4 PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

OPOMBA:
Predlagani ukrepi izpolnjujejo zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (UL RS 52/2010) ter omogočajo črpanje nepovratnih kohezijskih sredstev.

4.1. Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi so takoj izvedljivi in v praksi prinašajo prve prihranke. Ti ukrepi so:

- osveščanje uporabnika, lastnika, upravljavca
- izobraževanje,
- informiranje,
- uvajanje energetskega managementa in energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov na oskrbovanca,
- spremljanje rezultatov energetskega pregleda,
- izdelava postopkov za varčevanje z energijo (obvestila, navodila),
- ekonomična raba sveže pitne vode in STV,
- spremljanje specifične porabe na oskrbovanca/dan/leto.

4.1.1 Osveščanje (uporabnika)
Rezultate in usmeritve, ki so navedene v pregledu je potrebno predstaviti vsem zaposlenim, saj bo na ta način dosežena večja ozaveščenost do učinkovite rabe energije in okolja. Po izvedbi sanacijskih ukrepov je potrebno organizirati predstavitev pregleda in usmeritve za učinkovito rabo energije, saj bo na ta način posredno zmanjšana izguba zaposlenih.

4.1.2 Izobraževanje
Izobraževanja morajo potekati v različnih oblikah ter nivojih glede na ciljno skupino, saj je izobraževanje vodstvenih struktur povsem drugačno orientirano kot izobraževanje vzdrževalca ali energetskega managerja.
Vodstvo mora zagotoviti ustrezno izobraževanje zaposlenih na področju racionalne rabe energije in ustreznih bivalnih pogojih.

4.1.3 Informiranje
Odgovorni delavci naj prejmejo informacije od usposobljenih institucij in sredstev javnega obveščanja, jih kritično obdelajo in na primeren način posredujejo zaposlenim.

4.1.4 Energetsko knjigovodstvo
Uvedba energetskega knjigovodstva je eden pomembnejših ukrepov. Energetsko upravljanje predstavlja osnovni instrument, ki nam omogoča boljši pregled rabe energentov in njihovih stroškov. Vključuje spremljanje in analize porabe energentov in vode ter stroškov zanje. Na podlagi teh analiz lahko kakovostno pripravimo osnove za odločitev o uvedbi posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije.
Potrebno je upoštevati dejstvo, da se ukrepi lahko izvajajo za več stavb skupaj (najbolje za vse državne objekte hkrati), kar smiselno poceni ukrep na enoto in ta postane ekonomsko rentabilnejši.

4.1.5 Predstavitev in spremljanje rezultatov energetskega pregleda

S prikazom denarnih tokov, kjer so prikazani stroški energije na posameznih porabnikih, dvignemo interes zaposlenih za znižanje porabe energije. Konkretno je to možno pri ugašanju luči, ugašanju porabnikov, zmanjšanju porabe el. porabnikov in zapiranju vode. Ukrep je primerno izvesti takoj. Njegov učinek se z izdelavo centralnega nadzornega sistema zniža. S spremljanjem rezultatov energetskega pregleda ostaja trajna vzpodbuda za delo na področju racionalne rabe energije.

Izdelava postopkov za varčevanje z energijo
Izdelava predpisanih postopkov za varčevanje z energijo, ki je razdeljen v dva sklopa:

- postopki ob prekinitvi obratovanja in
- postopki med obratovanjem.

Za izvajanje postopkov naj bo v vsaki izmeni določena oseba, ki naj bo za izvajanje ukrepov tudi finančno stimulirana.

4.1.6 Zmanjšanje prepiha oziroma vdora hladnega zraka pozimi

Z osveščanjem porabnikov je mogoče zmanjšati vdor hladnega zraka v prostore. Naravno prezračevanje prostorov mora trajati manj časa in mora biti intenzivno.

4.1.7 Ekonomična raba sveže pitne vode

Za povečanje ozaveščenosti vseh porabnikov pitne vode bi bilo potrebno na mestih porabe sveže pitne vode namestiti obvestila o ekonomični rabi sveže vode.

4.1.8 Tedenska analiza porabe energije

Poraba energije se vseskozi spreminja zaradi, zunanjih pogojev (okolica), naključnih dogodkov in napak. Proizvodnjo in zunanje pogoje lahko do neke mere popišemo, s čimer lahko tudi številčno ovrednotimo porabo energije.

S tedenskim spremljanjem lahko ugotovimo tudi relativne vrednosti – indekse. Bistveno odstopanje indeksov ali trendi nam lahko kažejo na mesto napak, ki jih je tako lažje odkriti in odpraviti. Mesečni ali letni trendi pa kažejo na stanje postrojenj in zgradb in omogočajo lažje in pravilnejše odločanje o njihovi sanaciji ali zamenjavi. Pri analizi je potrebno vključiti vse energente in jih tudi križno primerjati. Analiza naj bo na že pripravljenih obrazcih, tako da je tedensko porabljen čas za izdelavo poročila čim krajši.

4.2 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

4.2.1 Prikaz investicijskih ukrepov s potrebnimi investicijskimi sredstvi

Predvideni so naslednji investicijski ukrepi:

- ukrep 1: Izvedba sanacije oz. dodatne izolacije fasade
- ukrep 2: Izolacija ravne strehe
- ukrep 3: Zamenjava dotrajanega stavbnega pohištva
- ukrep 4: Zamenjava obstoječega vira ogrevanja
- ukrep 5: Sanacija prezračevalnega sistema - kuhinja, jedilnica
- ukrep 6: Vgradnja TČ za TSV
- ukrep 7: Vgradnja termostatskih ventilov in frekvenčna regulacija črpalk ogrevalnega sistema
- ukrep 8: Vgradnja kompenzacijske naprave
- ukrep 9: EMV pisoarji in WC kotlički
- ukrep 10: Centralni nadzorni sistem
- ukrep 11: Vgradnja varčne razsvetljave
- ukrep 12: Organizacijski ukrepi

Cena energentov v letu 2017:

- ELKO 70,3 EUR/MWh
- El. energija 117,9 EUR/MWh
- Voda 2,03 EUR/m^3

Izvedba sanacije oz. dodatne izolacije fasade

Opis ukrepa:

Obstoječa fasada na objektu je slabo izolirana ter dotrajana, zato jo je potrebno dodatno toplotno izolirati. Predlaga se namestitev toplotne izolacije (min. 15 cm toplotne izolacije iz mineralne volne) na toplotnem ovoju stavbe.

Glede na nove debeline fasadnih slojev bodo nujna vzporedna dela tudi zamenjava zunanjih okenskih polic, strešnih obrob ob stikih z vertikalnimi površinami fasad.

V investicijo je zajeto:

- montaža in demontaža fasadnega odra,
- demontaža in montaža obstoječih klimatskih naprav, odtokov, strelovodne instalacije
- izvedba toplotnoizolacijske prezračevane fasade vključno z fasadno oblogo (npr. mineralna volna min. 15 cm, λ_D = max. 0,035 W/mK),
- zamenjava okenskih polic,
- izvedba stranskih okenskih špalet.

Ocenjeno 90 EUR/m^2 (prezračevana fasada)

$Qt=S(UA)/1000 \times 24 \times SD \times f_1 \times f_2$(kWh/leto)
f_1=korekcijski faktor prekinitve delovanja (0,89)
f_2=korekcijski faktor stopinjski dni (fasada 1, strop 0,75, tla 0,5)

S = 1.920 m^2
U = 0,86 - 0,22 Wm^2/K
SD = 3073 k/dni - 30 letno vteženo povprečje

Prihranek toplotne energije se ocenjuje na 107,5 MWh/leto.

U_{star}=0,86 Wm^2/K
U_{nov}= 0,22 Wm^2/K

A_{efek}= 1.920 m^2

Investicija:	172.543	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	7.562	EUR/leto
Vračilna doba:	22,9	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	srednje

Izolacija ravne strehe

Opis ukrepa:

Obstoječa ravna streha na objektu je slabo izolirana, zato menimo, da jo je potrebno dodatno toplotno izolirati. Predlaga se namestitev toplotne izolacije (npr. 24 cm toplotne izolacije XPS), [λD = max.0.038 W/(m.K)].

V investicijo je zajeto:
- hladni bizumenski premaz 0,3 kg/m^2
- hidroizolacija, dvoslojna polimer-bitumenska - 1,0 cm
- toplotna izolacija, ekstrudirani polistrien XPS, SIST EN 13164 - 24,0 cm
- ločilni sloj, filc
- finalni sloj, prodec - 8,0 cm

$Qt=S(UA)/1000 \times 24 \times SD \times f_{1\times}X\ f_2$(kWh/leto)
f_1=korekcijski faktor prekinitve delovanja
f_2=korekcijski faktor stopinjski dni (fasada 1, strop 0,75, tla 0,5)
f_1=0,89

S = 1.280 m^2
U = 0,95-0,15 Wm^2/K
SD = 3073 k/dni - 30 letno uteženo povprečje

U_{star2}= 0,95 Wm^2/K, U_{novi}=0,15 Wm^2/K (streha)
A_{efek}= 1.280 m^2

Prihranek toplotne energije se ocenjuje na 11.491 MWh/leto.

Ravna streha objekta se toplotno izolira. (1.280 m^2)
Ocena 90 EUR/m^2

Investicija:	115.200	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	6.302	EUR/leto
Vračilna doba:	18,3	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	srednje

Zamenjava dotrajanega stavbnega pohištva

Opis ukrepa:

Na zgradbi je dotrajano stavbno pohištvo. Predlaga se vgradnja večprekatnega fasadnega stavbnega pohištva. Zaradi neustreznosti stavbnega pohištva, ki je bilo zamenjano v letu 2000, s trenutno veljavnimi standardi (PURES-2), se zamenja tudi to stavbno pohištvo.

$Qt=S(UA)/1000 \times 24 \times SD \times f_1 \times f_2(kWh/leto)$
f_1=korekcijski faktor prekinitve delovanja
f_2=korekcijski faktor stopinjski dni (fasada 1, strop 0,75, tla 0,5)

S= 540 m^2
U= 2,85-0,95 Wm^2/K
SD= 3073 k/dni - 30 letno uteženo povprečje

U_{star}= 2,85 Wm^2/K,
U_{nov}= 0,95 Wm^2/K
f_1=0,75

A_{efek}= 540 m^2
Prihranek toplotne energije se ocenjuje na 89,8 MWh/leto.

Fasadna okna in balkonska vrata se zamenjajo z energetsko učinkovitejšimi. (540 m^2)
V investicijo je zajeto:

- izdelava, dobava in montaža večprekatnih oken in vrat, zunanja senčila
- slikopleskarska obdelava notranje okenske špalete.

Ocena 350 EUR/m^2.

Investicija:	189.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	6.314	EUR/leto
Vračilna doba:	29.9	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	srednje

Zamenjava obstoječega vira ogrevanja

Opis ukrepa:

V študiji ***Izbira virov ogrevanja za CŠOD Dom Soča*** izdelani februarja leta 2018 sta opisani dve varianti zamenjave obstoječega vira ogrevanja. Po varianti 1 se v objektu zgradi lastna kotlovnica na lesno biomaso. Po varianti 2 bi se objekt priključil na daljinsko ogrevanje na lesno biomaso. V tem primeru bi bila kotlovnica na lesno biomaso v lasti Občine in locirana zunaj obravnavanega objekta. V zgoraj omenjeni študiji je navedeno, da se zaradi nižjih stroškov na enoto pridobljene energije in še nejasnega roka za izgradnjo daljinskega ogrevanja izvede varianta 1.

Glede na študijo ***Izbira virov ogrevanja za CŠOD Dom Soča*** in lastno analizo predlagamo zamenjavo kotla z ELKO na leseno biomaso (sekanci) z boljšim izkoristkom in nižjimi obratovalnimi stroški energenta.
Novi kotel bo z znižano močjo (240kW) zaradi boljšega toplotnega ovoja objekta (po dodatni izolaciji fasade in podstrešja ter zamenjavi dotrajanega stavbnega pohištva).

V investicijo je zajeto:

- demontaža starega kotla in kotlovske opreme
- dobava in montaža novega kotla s transportnim polžem in novo kotlovsko opremo
- izvedba vseh cevnih povezav v kotlovnici
- pripravljalna in zaključna dela
- zagoni in testiranja
- meritve, preizkusi

Prihranek toplotne energije se ocenjuje na 66,7 MWh/leto. V zgoraj omenjeni študiji sta letni prihranek in vračilna doba izračunana glede na cene energentov v letu 2015. Spodaj sta navedena letni prihranek in vračilna doba izračunana na cene energentov v letu 2017. Razlika je minimalna in ne vpliva na navedene razloge za izbiro variante 1.

Investicija:	115.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	21.483	EUR/leto
Vračilna doba:	5,4	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Sanacija prezračevalnega sistema - kuhinja, jedilnica

Opis ukrepa:

Obstoječi klimat je brez rekuperacije.
Zamenja se s klimatom z vgrajeno rekuperacijo in frekvenčno regulacijo. V kuhinjskem delu se vgradi kuhinjska napa s čiščenjem ter vračanjem toplote odpadnega zraka. Z frekvenčno regulacijo zmanjšamo porabo električne energije zagotovimo uravnoteženo tlačno razliko.

V investicijski oceni je zajeto:

- dobava in montaža klimata 4.500 m^3/h komplet,
- dobava in montaža varčne kuhinjske nape,
- predelava priključkov,kanalov, distribucijskih elementov,
- pripravljalna in zaključna dela.

Prihranek toplotne energije 60,0 MWh toplote.

Investicija:	70.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	4.218	EUR/leto
Vračilna doba:	16,6	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	visoka
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	srednje

Vgradnja TČ za TSV

Opis ukrepa:

V študiji ***Izbira virov ogrevanja za CŠOD Dom Soča*** se po varianti 1 predlaga vgradnja toplotne črpalke zrak-voda za delno pripravo tople sanitarne vode.

V investicijo je zajeto:

- dobava in montaža topotne črpalke moči 25 kW
- povezave z toplotno postajo
- meritve, preizkusi,
- transporti zavarovanje

Ocenjeni prihranek je 12,4 MWh/leto toplotne energije. V zgoraj omenjeni študiji sta letni prihranek in vračilna doba izračunana glede na cene energentov v letu 2015. Spodaj sta navedena letni prihranek in vračilna doba izračunana na cene energentov v letu 2017. Razlika je minimalna in ne vpliva na navedene razloge za izbiro variante 1.

Investicija:	17.000,00	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	3.424	EUR/leto
Vračilna doba:	5,0	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
		x	

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Vgradnja termostatskih ventilov in frekvenčno reguliranih črpalk za ogrevalni sistem

Opis ukrepa:

Vsi obstoječi radiatorji nimajo vgrajenih termostatskih ventilov. Predlaga se vgradnja termostatskih ventilov na vseh radiatorjih centralnega ogrevanja.

Z ustrezno nastavitvijo ventilov na 20-22°C lahko prihranimo 5-10 % toplotne energije potrebne za ogrevanje prostorov.

Z frekvenčno regulacijo zmanjšamo porabo električne energije zagotovimo uravnoteženo tlačno razliko po celotnem razvodnem omrežju ter s tem izboljšamo izkoristek ogrevalnega sistema.

V investicijski oceni je zajeto:

- dobava in montaža termostatskih ventilov z možnostjo daljinskega upravljanja - 175. kom,
- dobava in montaža frekvenčno regulirane črpalke - 4. kom,
- conska daljinsko vodena regulacija termostatskih ventilov po posameznih etažah – max. 10 con,
- eventualna predelava cevnih priključkov,
- pripravljalna in zaključna dela.

Prihranek toplotne energije 24,5 MWh/leto.

Investicija:	30.400	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	1.768	EUR/leto
Vračilna doba:	17,2	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	x		

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednje
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	srednje

Vgradnja kompenzacijske naprave

Opis ukrepa:

Zaradi kompenzacije porabe jalove energije v objektu in znižanje stroškov napajanja predlaga se vgradnja avtomatske kompenzacijske naprave. Njena velikost je ocenjena glede na trenutno razpoložljive podatke in sicer za povečanje faktorja cos φ_2 iz 0,83 na cos φ_1 0,95.

V investicijo je zajeto:

- dobava in montaža kompenzacijske naprave 30 kVAr
- povezave na glavni razdelilnik objekta
- meritve, preizkusi,
- transporti zavarovanje

Ocenjeni prihranek je 27,6 MVArh/leto električne energije.

Investicija:	4.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	240	EUR/leto
Vračilna doba:	16,7	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
		x	

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Vgradnja EMV pisoarjev in varčnih WC kotličkov

Opis ukrepa:

Vsi obstoječi pisoarji nimajo vgrajenih senzorjev prisotnosti.
Sistemi za pisoarje so varčni z vodo in ne omogočajo le preprostega servisa in čiščenja, ampak zagotavljajo tudi zanesljivo in trpežno delovanje ter tako ponujajo rešitev, ki jo stranke pričakujejo in ki izpolnjuje zahteve za uporabo v poljavnih in javnih prostorih.
Elektronika in mehanski krmilniki za splakovanje pisoarjev in straniščnih školjk odzivne umivalniške armature zagotavljajo higienično in gospodarno delovanje.

Prihranimo 5-10 % porabe vode.

V investicijski oceni je zajeto:

- dobava in montaža EMV ventilov,
- dobava in montaža varčnih kotličkov,
- eventualna predelava cevnih priključkov,
- pripravljalna in zaključna dela.

Prihranek vode 150 m^3/leto.

Investicija:	3.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	270	EUR/leto
Vračilna doba:	11,1	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
		x	

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Centralni nadzorni sistem, energetski monitoring

Opis ukrepa:

Trenutno ne obvladujejo vseh energetskih tokov, tako da bi centralni nadzorni sistem v veliki meri omogočil sprotni nadzor nad porabo energentov in ločevanje posameznih segmentov, kjer ni potrošnje.
Nadzorni sistem je sestavljeni iz števcev, zaznaval in naprav za daljinski prenos podatkov. Predvideno je spremljanje (histografiranje) parametrov in alarmiranje pri posameznih parametrih.
Prihranek bi dosegli s sprotno analizo porabe energentov.
Investicija v centralni nadzorni sistem je lahko zelo različna, saj so velike razlike v kvaliteti in količini opreme ter avtomatiziranosti sistema (programska oprema). Pri investiciji smo izbrali srednjo varianto, ki omogoča realizacijo zgornjih zahtev.
V investicijski oceni je zajeto:

- programska in strojna oprema z licencami (PC, Scada, printer)
- priklop naprav za zajem podatkov na komunikacijsko omrežje,
- programiranje in parametriranje in
- mesečni najem omrežnih podatkovnih storitev dobaviteljev energentov.
- Izvajanje energetskega knjigovodstva

Višina investicije lahko občutno niha, kljub temu pa ocenjujemo, da bi z izbrano investicijo zadostili pogojem, ki omogočajo ustrezen nadzor porabe energentov in je podlaga za njihovo analizo. Pričakujemo prihranke v višini 3 %.

Ocenjeni prihranek je 3,0 MWh električne energije in 12,3 MWh toplotne energije.

Investicija:	30.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	1.220	EUR/leto
Vračilna doba:	24,6	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
			x

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Vgradnja varčne razsvetljave

Opis ukrepa:

Kot najvažnejši in osnovni pogoj za dobro splošno razsvetljavo je enakomerna osvetlitev delovne površine.

Pri novih menjavah, bi bilo potrebno predvideti menjavo fluorescentnih svetilk z novejšimi svetilkami z EVG (elektronsko predstikalno napravo), ki v primerjavi s klasičnimi dušilkami prihrani do 20% priključne električne moči ter večje število svetilk z varčnimi sijalkami v LED svetilke (sobe, hodniki). V prostorih z občasno zasedenostjo bi bilo potrebno predvideti vgradnjo senzorjev prisotnosti.

V investiciji je zajet strošek vgradnje senzorjev prisotnosti in zamenjava starih svetilk z novimi svetilkami z elektronsko predstikalno napravo ali LED, vendar le za dosego sedanjih parametrov svetilnosti.

V investicijski oceni je zajeto:

- dobava in montaža LED svetilk oz. varčnih sijalk namesto sijalk z žarilno nitko -50. kom,
- dobava in montaža fluo svetilk T5 z elektronsko predst. napravo namesto flou svetilk T8 z navadno predst. napravo - 100. kom,
- senzorji prisotnosti v skupnih prostorih - 30. kom,
- izvedba instalacijskih del
- meritve, preizkusi,
- transport, zavarovanje.

Ocenjeni prihranek je 6,9 MWh/leto električne energije.

Investicija:	20.000	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	813	EUR/leto
26,3	24,6	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
		x	

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

Organizacijski ukrepi

Opis ukrepa:
Osveščanje in nadzor nad porabo energije in vode v vašem sistemu: - ugašanje svetilk, - kontrola odprtosti oken, vrat, - kontrola termostatskih ventilov, - pravilno prezračevanje, - ekonomična raba sveže vode, - spremljanje porabe energije, - energetsko knjigovodstvo. Ocenjeni prihranek znaša cca. 1% od skupne porabe električne energije in toplotne energije. Ocenjeni prihranek je 1,0 MWh električne energije in 4,1 MWh toplotne energije.

Investicija:	/	EUR
Stroški:	/	EUR/leto
Prihranek:	407	EUR/leto
Vračilna doba:	/	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
x			

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	nizka
Tveganje (nizko, srednje, visoko):	nizko

4.2.2 Povzetek investicijskih ukrepov

Tabela 22: Povzetek investicijskih ukrepov

Št.	Ukrep	Cena investicije	Prihranek električne energije	Prihranek toplotne energije	Vračilna doba	Čas za uvedbo	Težavnost	Tveganje	Ekološka primernost	Priranek stroškov
		EUR	MWh	MWh	Let	Mesec	/	/	/	EUR
1	Sanacija ovoja stavbe	172.800		107,5	22,9	12-24	srednja	srednje	primerno	7.562
2	Sanacija ravne strehe	115.200		89,6	18,3	12-24	srednja	srednje	primerno	6.302
3	Sanacija stavbnega pohištva	189.000		89,8	29,9	12-24	srednja	srednje	primerno	6.314
4	Zamenjava obstoječega vira ogrevanja	115.000		66,7	5,4	12-24	srednja	nizko	primerno	21.483
5	TČ za TSV	17.000		12,4	5,0	12-24	nizka	nizko	primerno	3.424
6	Sanacija prezračevanja - kuhinja, jedilnica	70.000		60,0	16,6	12-24	visoka	srednje	primerno	4.218
7	Prigraditev termostatskih ventilov in frekvenčnih črpalk	30.400		24,5	17,2	0-3	nizka	srednje	primerno	1.768
8	Vgradnja kompenzacijske naprave	4.000			16,7	6-12	nizka	srednje	primerno	240
9	Vgradnja EMV pisoarjev	3.000			9,8	12-24	srednja	nizko	primerno	305
10	CNS	30.000	3,0	12,3	24,6	12-24	srednja	nizko	primerno	1.220
11	Varčna razsvetljava	20.000	6,9		24,6	6-12	srednja	nizko	primerno	813
12	Organizacijski ukrepi		1,0	4,1	/	0-3	nizka	nizko	primerno	407
	SKUPAJ (pri upoštevanju vseh ukrepov)	**766.400**	**10,9**	**466,9**	**14,2**					**54.057**

* Opomba: V tabeli ni upoštevana soodvisnost posameznih ukrepov.

4.2.3 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

Izvedeni ukrepi bodo vplivali na zmanjšanje emisij CO_2.
Skupno znižanje emisij znaša 122.439 kg CO_2/leto.

4.2.4 Pregled rabe energije

Raba toplotne energije se zmanjšuje zaradi izolacije ovoja stavbe in posodobitev strojne opreme (kotel na lesne sekance, termostatski ventili, regulacija, hidravlično uravnoteženje)
Zmanjšanje porabe energije iz naslova posameznih ukrepov razvidno iz predhodnih tabel in poglavij.
Raba električne energije bo ostala približno ista. Pridobljeni prihranki električne energije zaradi zamenjavi razsvetljave in opustitve električnega grelca za STV bodo kompenzirani z dodatnimi električnimi porabniki kot je prezračevalna naprava, toplotna črpalka za pripravo STV.

4.2.5. Pregled potencialov URE

Največji potenciali so na izolaciji ovoja, zamenjavi kotla, zamenjavi stavbnega pohištva in vgradnji toplotnih črpalk za pripravo STV, kar je podrobneje razvidno iz predhodnih poglavij.

4.2.6 Izvedba osveščanja uporabnika

Ta se izvaja permanentno.

4.3 SCENARIJ CELOVITE ENERGETSKE PRENOVE STAVBE

Glede na cilje strategije Slovenije v tekoči perspektivi, kjer je predvidena celovita sanacija objektov, je na koncu poglavja 4.3 prikazana varianta z upoštevanjem soodvisnosti ukrepov glede na prihranke.

Tabela 23: Varianta celovite sanacije objekta z upoštevanjem soodvisnosti ukrepov

Naziv objekta	Prihranek toplotne energije [kWh/leto]	Prihranek toplotne energije v EUR [EUR/leto]	Prihranek električne energije [kWh/leto]	Prihranek električne energije v EUR [EUR/leto]	SKUPNI Prihranek PO UKREPIH [EUR/leto]
DOM SOČA	**294.839**	**40.249**	**7.743**	**1.084**	**41.333**
Sanacija ovoja stavbe	94.558	10.947	0	0	10.947
Sanacija ravne strehe	173.369	20.071	0	0	20.071
Sanacija stavbnega pohištva	252.323	29.212	0	0	29.212
Sanacija prezračevanja - kuhinja, jedilnica	268.052	31.033	0	0	31.033
Prigraditev termostatskih ventilov in frekvenčnih črpalk	272.626	31.562	0	0	31.562
Zamenjava obstoječega vira ogrevanja	290.008	40.147	0	0	40.147
TČ za TSV	292.164	40.193	0	0	40.193
Vgradnja kompenzacijske naprave	292.164	40.193	419	59	40.252
Vgradnja EMV pisoarjev	292.164	40.193	419	59	40.252
CNS	294.185	40.236	2.417	338	40.574
Varčna razsvetljava	294.185	40.236	7.077	991	41.227
Organizacijski ukrepi	294.839	40.249	7.743	1.084	41.333

4.4 MERITVE IN NADZOR NAD DOSEGANJEM UČINKOV ENERGETSKE SANACIJE

Predvidi naj se postavitev centralnega nadzornega sistema (CNS) z namenom učinkovitega energetskega upravljanja stavbe. Sistem CNS naj bo zasnovan kot celovita rešitev, ki omogoča energetsko učinkovito avtomatsko regulacijo strojnih naprav z možnostjo conske regulacije prezračevanja in ogrevanja, glede na zasedenost objekta in potrebe v prostorih; z možnostjo centralnega nadzora naprav z avtonomnim krmiljenjem.

S pomočjo sistema za energetsko upravljanje stavb, ki naj bo del sistema CNS naj se predvidi spremljanje in analiza porabe energentov (ogrevanje, električna energija, topla sanitarna voda, plin), spremljanje parametrov delovanja energetskih naprav (ogrevanje, toplotna črpalka, prezračevalne naprave, ipd.).

Predvidi naj se avtomatsko odčitavanje števcev porabe energije in prenos podatkov na CNS za obdelavo v sistemu energetskega upravljanja za stavbe, predviden kot del sistema CNS.

Izvajanje meritev porabe energije in količine vode na objektu

- Kalorimetri (merilniki porabe toplotne energije)

• Števci porabe električne energije (glavni števec in pomožni števci za večje porabnike električne energije, npr. toplotna črpalka, prezračevalne naprave, razsvetljava, ipd.)
• Števci porabe vode (vodomeri).

4.5 VIRI

- Zapiski ogledi objektov
- Metodologija izvedba energetskega pregleda
- Strojniški priročnik, razni prospekti in ceniki
- Energetski pregled

- Metodologija izvedbe energetskega pregleda (MOP, april 2008)
- Opravljen strokovni ogled objektov
- Opravljeni razgovori z uporabniki objektov
- Pridobljeni podatki s strani uporabnikov objektov
- Razpoložljiva projektna dokumentacija

4.6 PRILOGE

4.6.1 Priloga 1: Priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja

Mednarodni protokol za meritev in vrednotenje delovanja energetskega sistema (IPMVP) predstavlja okvir pri določanju energijskih prihrankov ter prihrankov porabe vode, kot posledica implementacije energijsko učinkovitih programov.

Namen IPMVP je povečati investicije v energijsko učinkovitost in obnovljive vire energije. IPMVP predlaga 6 načinov:

- Povečati energijske prihranke
- Zmanjšanje stroškov financiranja projektov
- Spodbujati boljše inženirsko delo
- Pomagati pri demonstraciji in zajemu vrednosti zmanjšanja emisij pri energijsko učinkovitih in obnovljivih sistemih.
- Povečati razumevanje javnosti za upravljanje z energijo.
- Pomagati organizacijam pri doseganju učinkovite porabe virov in ohranjanju okolja.

Priprava načrta je pomembna za pravo določitev energijskih prihrankov in posebej še za ovrednotenje le teh. Predhodno načrtovanje pripomore k temu, da so v fazi izvajanja in tudi ob implementaciji na voljo vsi potrebni podatki. Prav tako je pomembno, da se pridobljeni podatki shranijo za morebitno kasnejše vrednotenje. Merilni načrt in načrt vrednotenja naj vsebuje:

- Opis meritev in pričakovani rezultati
- Opredelitev mej meritve
- Dokumentacijo o letnem delovanju energetskega sistema
- Poraba energije (periodično, letno)
- Podatki o delovanju opreme (cikli, periode, dvoizmensko - enoizmensko delo...)
- Podatki o prostorih (osvetljenost, prezračevanje, zahtevani pogoji...)
- Podatki o delovnih sredstvih (starost, učinkovitost, lokacija...)
- Običajna uporaba delovnih sredstev (delovni čas, delovne nastavitve (temperatura, tlak,...))
- Težave z opremo
- Opredelitev vseh zunanjih vplivov na delovanje (temperatura ponoči)
- Opredelitev spremljanja energijskih prihrankov po implementaciji rešitve
- Opredelitev pogojev za nastavitev merilnikov porabe energije
- Dokumentiranje postopkov meritev na podlagi katerih bo mogoče ovrednotiti uspešnost meritev
- Opredelitev metode merjenja
- Opredelitev metode analize podatkov ter matematične modele ter njihove pogoje uporabnosti
- Opredelitev merilnih mest, merilne periode, obdelavo podatkov, spremljanje podatkov
- Opredelitev zagotavljanja kakovosti meritev
- Vrednotenje merilne natančnosti
- Predstavitev prikaza in dokumentiranja rezultatov

- Ob potrebi opredelitev, kateri podatki bodo na voljo tudi zunanjim osebam in kateri samo za interno uporabo
- Če se pričakuje spremembe tudi v prihodnosti, opis metod za nastavitve opreme v prihodnje
- Opredelitev proračuna in sredstev potrebnih za izvedbo meritev.

Pri načrtovanju načrta varčevanja z energijo je dobro ugotoviti vzorec porabe energije, ker lahko na podlagi tega ugotovimo postopek varčevanja.

Poročilo M&V (measurement & verification) po protokolu IPMVP mora vsebovati najmanj sledeče:
- podatke, katere je potrebno spremljati skozi obdobje poročanja: datum začetka in konca meritev, podatke o energiji ali energentu ter vrednosti neodvisnih spremenljivk,
- opis in obrazložitev vseh morebitnih popravkov ali korekcij izvedenih glede na relevantne podatke,
- pri možnosti A dogovorjene ocenjene vrednosti,
- cena energije v obdobju poročanja,
- detajlni opis o vseh ne-rutinskih prilagoditvah, glede na obstoječe stanje. Detajlni opis bi moral vključevati obrazložitev spremembe pogojev od tistih v osnovnem obdobju, pa tudi vsa dejstva in predpostavke, katere so vnaprej dogovorjene. Prav tako morajo biti opisane tehnični izračuni, kateri vodijo do prilagoditev,
- izračunani prihranki energije in denarnih enot.

M&V poročila morajo biti napisana tako, da bodo razumljiva, na ravni razumevanja bralca, oz. stranke. Energetski menedžerji naj bi pregledali M&V poročila z operativnim osebjem stavbe (postrojenja). Takšni pregledi lahko odkrijejo koristne informacije o tem kako objekt (postrojenje) koristi energijo ali kje bi lahko imelo operativno osebje koristi glede novih spoznanj o značilnostih koriščenja porabe energije njihovega objekta (postrojenja).

4.6.2 Priloga 2: Elaborati gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah

- obstoječe stanje
- sanirano stanje

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROCJE UCINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

CŠOD Soca

Izracun je narejen v skladu po »Pravilnik o ucinkoviti rabi energije v stavbah 2010« in Tehnicni smernici TSG-1-004:2010.

Številka elaborata: 188-2018

Status projekta: Izvedeno

Projektivno podjetje: RENIVENT, Jože Candek s.p., Mulajva 45A, Ivancna Gorica

Odgovorni projektant: Jože Candek,u.d.i.s.

Elaborat izdelal: Jože Candek, u.d.i.s..

Tolmin, 06.04.2018

PODATKI O PROJEKTU

Projekt: CŠOD Soca

Stavba	CŠOD Soca
Investitor Naziv oz. fizicna oseba, naslov	CŠOD, Frankopanska 9, LJUBLJANA
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Tolmin , Dijaška ulica 14
Katastrska(e) obcina(e)	TOLMIN
Parcelna(e) številka(e) Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	1143/3 Y: 402625 X: 115715
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1220101 Stavbe javne uprave
Etažnost:	P+3N

Naziv: CŠOD Soca Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Bruto ogrevana prostornina	10425 m^3		
Neto ogrevana prostornina	8340 m^3		
Neto uporabna površina	3089 m^2		
Faktor oblike f_O (za stavbo)	0,5 m^{-1}		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,147		
Povprecna letna temperatura T_L	10,8 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-10 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	2900 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	NE		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	4 W/m^2	poleti	5,2 W/m^2
Nacin gradnje	Srednjetežka gradnja (ro zunanjega zidu >= 600 kg/m²)		1000,84 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		

Prezracevanje		Naravno		
Izmenjava zraka	pozimi	0,7 h^{-1}	poleti	0,7 h^{-1}
Prezracevanje zraka	pozimi	5838 m^3/h	poleti	5838 m^3/h
Število izmenjav pri 50 Pa				
Lega				
Zavetrovanost fasad				
Izkoristek vracanja toplote				

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: CŠOD Soca

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Streha ravna	Tip konstrukcije	Ravna streha
Toplotna prehodnost	0,951 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	20	2,04	2400
Sarnavap 2000E	0,03	0,19	1260
kamena volna SMARTroof Top (DDP) d > 70 mm	3	0,038	135
Bitum.hidroizolacija/13-16mm	1	0,19	1100
Sikaplan 18G	0,18	0,2	1250

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	

Naziv konstrukcije	Fasada AB-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena

Toplotna prehodnost	1,016 W/m^{2}K Ne ustreza	Difuzija vodne pare	 Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,842 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,842 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,842 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,842 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,668 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	

	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	5	0,043	240
Jeklena plocevina	0,06	58,5	7800

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,668 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	5	0,043	240
Jeklena plocevina	0,06	58,5	7800

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,668 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	5	0,043	240
Jeklena plocevina	0,06	58,5	7800

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,668 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	5	0,043	240
Jeklena plocevina	0,06	58,5	7800

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	

Ne ustreza	Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Tla na terenu	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Toplotna prehodnost	0,286 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Linolej	1	0,19	1200
Cementni estrih	6	1,4	2200
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
kamena volna DP-3	3	0,04	30
Bitum.hidroizolacija/13-16mm	1	0,19	1100
Betoni s kam. agregati (2400)	12	2,04	2400
Gramozno nasutje	20	1,4	1750

Projekt: CŠOD Soca

Naziv cone: CŠOD Soča	Namembnost: 1220101 Stavbe javne uprave

Konstrukcije na ovoju stavbe

Naziv	Tip	A (m^2)	As (m^2)	U (W/m^2K)	Difuzija v. pare	b	Smer	Naklon	g	g.Fs.Fc	Ht (W/K)
Fasada AB-S	Zunanja stena	57,6		1,02	Ustreza	1					58,52
Fasada AB-Z	Zunanja stena	19,3		1,02	Ustreza	1					19,61
Fasada AB-J	Zunanja stena	56,5		1,02	Ustreza	1					57,4
Fasada AB-V	Zunanja stena	140,6		1,02	Ustreza	1					142,84
Fasada AB atrij-S	Zunanja stena	51,5		1,02	Ustreza	1					52,32
Fasada AB atrij-Z	Zunanja stena	100,8		1,02	Ustreza	1					102,41
Fasada AB atrij-J	Zunanja stena	53,1		1,02	Ustreza	1					53,95
Fasada AB atrij-V	Zunanja stena	100,8		1,02	Ustreza	1					102,41
Fasada prezr.-S	Zunanja stena	241,3		0,84	Ustreza	1					203,24
Fasada prezr.-Z	Zunanja stena	305,7		0,84	Ustreza	1					257,48
Fasada prezr.-J	Zunanja stena	157,3		0,84	Ustreza	1					132,49
Fasada prezr.-V	Zunanja stena	224,4		0,84	Ustreza	1					189
Fasada panel-S	Zunanja stena	118,9		0,67	Ustreza	1					79,46
Fasada panel-Z	Zunanja stena	26,2		0,67	Ustreza	1					17,51
Fasada panel-J	Zunanja stena	118,2		0,67	Ustreza	1					78,99
Fasada panel-V	Zunanja stena	65		0,67	Ustreza	1					43,44
Fasada kont.-Z	Zunanja stena	17,7		0,55	Ustreza	1					9,74
Fasada kont.-J	Zunanja stena	49,1		0,55	Ustreza	1					27,01
Fasada kont.-V	Zunanja stena	17,7		0,55	Ustreza	1					9,74
Streha ravna	Ravna streha	1280		0,95	Ustreza	1					1217,6
Tla na terenu	Tla na terenu	1280		0,29		1					365,99
OKNA PVC 2S - S	PVC U 1,4 g 0,68	35,6	19,06	1,4		1	S	90	0,6	0,17	49,84
OKNA PVC 2S - Z	PVC U 1,4 g 0,68	110,3	59,56	1,4		1	Z	90	0,6	0,17	154,42
OKNA PVC 2S - J	PVC U 1,4 g 0,68	107,3	57,94	1,4		1	Z	90	0,6	0,17	150,22
OKNA PVC 2S - V	PVC U 1,4 g 0,68	81,6	44,06	1,4		1	V	90	0,6	0,17	114,24
OKNA PVC 2S atrij-S	PVC U 1,4 g 0,68	18,3	9,88	1,4		1	S	90	0,6	0,17	25,62
OKNA PVC 2S atrij-J	PVC U 1,4 g 0,68	16,7	9,02	1,4		1	J	90	0,6	0,17	23,38
OKNA LES-S	Leseno U 2,9 g 0,5	81,2	25,58	2,9		1	S	90	0,35	0,1	235,48
OKNA LES-Z	Leseno U 2,9 g 0,5	40	12,6	2,9		1	Z	90	0,35	0,1	116

OKNA LES-J	Leseno U 2,9 g 0,5	25,9	8,16	2,9	1	J	90	0,35	0,1	75,11
OKNA LES-V	Leseno U 2,9 g 0,5	35,3	11,12	2,9	1	V	90	0,35	0,1	102,37
OKNA LES atrij-S	Leseno U 2,9 g 0,5	14,2	4,47	2,9	1	S	90	0,35	0,1	41,18
OKNA LES atrij-Z	Leseno U 2,9 g 0,5	73,2	23,06	2,9	1	Z	90	0,35	0,1	212,28
OKNA LES atrij-J	Leseno U 2,9 g 0,5	14,2	4,47	2,9	1	J	90	0,35	0,1	41,18
OKNA LES atrij-V	Leseno U 2,9 g 0,5	73,2	23,06	2,9	1	V	90	0,35	0,1	212,28
OKNA LES termo-Z	Leseno U 1,9 g 0,5	8,8	2,77	1,9	1	Z	90	0,35	0,1	16,72
OKNA LES termo-J	Leseno U 1,9 g 0,5	3,1	0,98	1,9	1	J	90	0,35	0,1	5,89
OKNA LES termo-V	Leseno U 1,9 g 0,5	6,8	2,14	1,9	1	V	90	0,35	0,1	12,92
OKNA AL-V	Al U 1,7 g 0,70	13	6,96	1,7	1	V	90	0,6	0,17	22,1
Vrata-S	Vrata les-steklo	6	0	3	1	S	90	0	0	18
Vrata-J	Vrata les-steklo	2	0	3	1	J	90	0	0	6
Vrata-V	Vrata les-steklo	5,1	0	3	1	V	90	0	0	15,3
Vrata kovin.-V	VRATA-KOVINSKA	2,5	0	3	1	V	90	0	0	7,5

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m^2K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Povečanje toplotne prehodnosti ovoja stavbe za 0,06W/m²K		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: CŠOD Soca

Naziv: CŠOD Soca

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Ogrevanje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Trans. izgube	73430	59342	50241	37401	9350					26928	52361	69565	378619
Prezrac. izgube	28059	22676	19198	14291	3573					10290	20008	26582	144677
Dobitki not. virov	9193	8303	9193	8896	4448					7117	8896	9193	65240
Dobitki soncnega sevanja	7989	10457	13835	15653	8675					8235	7440	6434	78719
Ucinkovitost dobitkov	1,00	1,00	0,99	0,97	0,78					0,98	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	84327	63319	46672	27988	2672					22212	56084	80536	383810

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: CŠOD Soca

Naziv: CŠOD Soca

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Hlajenje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Trans. izgube					21942	29920	23188	23188	37401	13090			148730
Prezrac. izgube					8384	11433	8861	8861	14291	5002			56832
Dobitki not. virov					6212	11648	12036	12036	11648	2718			56296
Dobitki soncnega sevanja					1851	4348	4409	4139	2850	480			18078
Ucinkovitost dobitkov					0,26	0,38	0,49	0,48	0,28	0,18			
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					44	295	709	665	95	4			1812

Projekt: CŠOD Soca

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Toplota		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Qf,h - dovedena toplota za ogrevanje	kWh/m	111645	83591	61807	37287	3334	0	0	0	0	29862	74382	106381	508288
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	1021	922	1021	988	1021	1148	1186	1186	1148	1021	988	1021	12671
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	112666	84513	62828	38275	4355	1148	1186	1186	1148	30883	75370	107402	520960
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elektricna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Wh+aux + Ww+aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	1783	1346	1010	624	98	34	35	35	34	506	1202	1704	8412
Wc+aux - potrebna elektricna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	17	113	272	255	36	2	0	0	694
Wv+aux - potrebna elektricna energija za prezracevanje	kWh/m	2455	2218	2455	2376	1188	0	0	0	0	1901	2376	2455	17424
Wlight - potrebna elektricna energija za razsvetljavo	kWh/m													67958
Wf - potrebna elektricna energija za delovanje stavbe	kWh/m	4238	3564	3466	3000	1302	147	307	290	71	2408	3578	4160	94488

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m²K	0,988	NE
H't dovoljeno	W/m²K	0,432	
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	383810	
QNH/Ve	kWh/m³a	36,8	NE
QNH/Ve dovoljeno	kWh/m³a	8,9	
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a	520960	
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	94488	

Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	809277	
Qp/Au	kWh/m²a	262	NE
Qp/Au dovoljeno	kWh/m²a	181	
f_{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	0	NE
letni izpust CO2	kg/a	188133	

Ogrevana površina	3089	m²
Hlajena površina	3089	m²
Notranji dobitki pozimi	4	W/m²
Specifična moč svetilk	11	W/m²

Projekt: CŠOD Soca

Potrebna energija za stavbo
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Obcutena toplota	Latentna toplota (navlaž,)	Obcutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	
L1	Toplotni dobitki stavbe in vrnjene toplotne izgube	139486		207374		
L2	Prehod toplote	523296		205562		
L3	Potrebna energija	383810		1812		7293

Toplotne izgube sistema in pomožna energija
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezracevanje	Razsvetljava
L4	Elektricna energija	8027	694	385	17424	67958
L5	Toplotne izgube	264902	236	5746		
L6	Vrnjene toplotne izgube	106537	0	3390		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	415279	0	12671		

Proizvedena energija
[kWh/a]

	Vrsta generatorja	**Kotel z ventilatorskim gorilnikom**			
	Sistem oskrbe	**Ogrevanje + topla voda**			
L8	Oddaja toplote	427950			
L9	Pomožna energija	1356			
L10	Toplotne izgube gen.	95501			
L11	Vrnjena toplota	2491			
L12	Vnesena energija	520960			
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	ELKO			

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		ELKO	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	520960	94488				
2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5				
3	Primarna energija	573056	236221	809277			

Kazalniki - emisije CO_2

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		ELKO	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	520960	94488				
2	Specifične emisije	0,265	0,53				
3	Emisije CO_2 (kg)	138054	50079	188133			

Celotna raba energije in emisije CO_2

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	**Lastnosti sistemov** (toplotne izgube, vračljiva toplota)	**Dovedena energija** (vsebovana v energentih)	**Energijski kazalniki** (z upoštevanjem utežnih faktorjev)
Ogrevanje: 383810 Topla voda: 7293 Hlajenje: 1812	Toplota: 270647 Hlad: 0 Elektrika: 9106 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 67958 Prezračevanje: 17424	Elektrika: 94488 ELKO: 520960	Primarna energija: 809277 Emisije CO_2: 188133
		Oddana energija (vsebovana v energentih)	
		Elektrika: 0 Toplota: 0	Primarna e.: 0 Emisije CO_2: 0
		Energija proizvedena iz obnovljivih virov energije	
		Elektrika: 0 Toplota: 0	

Št. Elaborata: 188-2018	Projektant: RENIVENT, Jože Candek s.p., Mulajva 45A, Ivancna Gorica	
Kraj, datum: Tolmin, 06.04.2018	Odgovorni projektant: Jože Candek,u.d.i.s. _____	Izdelovalec: Jože Candek, u.d.i.s. _____

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Izvedeno

Investitor	CŠOD, Frankopanska 9, LJUBLJANA
Stavba	CŠOD Soča
Lokacija stavbe	Tolmin , Dijaška ulica 14
Katastrska občina	TOLMIN
Parcelna številka	1143/3
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 402625 km X= 115715 km
Vrsta stavbe	1220101 Stavbe javne uprave
Etažnost:	P+3N

Projektant	RENIVENT, Jože Čandek s.p., Mulajva 45A, Ivančna Gorica
Odgovorni vodja projekta	Jože Čandek,u.d.i.s.
Izdelovalec izkaza	Jože Čandek, u.d.i.s.
Izdelano na podlagi elaborata	188-2018
Datum izdelave izkaza	06.04.2018
Izjavljam, da iz Izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisano raven učinkovite rabe energije Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	A_u = 3089,0 m^2
Kondicionirana prostornina stavbe	V_e = 10425,00 m^3
Površina toplotnega ovoja stavbe	A = 5256 m^2
Oblikovni faktor	f_0 = 0,50 m^{-1}

Temperaturni primanjkljaj	DD = 2900 Kdan
Temperaturni presežek	DH = -K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	T_L = 10,8 °C

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE

NEPROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)
Fasada AB-S	S	57,6	1,016	0,28
Streha ravna		1280	0,951	0,20
Fasada AB-Z	Z	19,3	1,016	0,28
Fasada AB-J	J	56,5	1,016	0,28
Fasada AB-V	V	140,6	1,016	0,28
Fasada AB atrij-S	S	51,5	1,016	0,28
Fasada AB atrij-Z	Z	100,8	1,016	0,28
Fasada AB atrij-J	J	53,1	1,016	0,28
Fasada AB atrij-V	V	100,8	1,016	0,28
Fasada prezr.-S	S	241,3	0,842	0,28
Fasada prezr.-Z	Z	305,7	0,842	0,28
Fasada prezr.-J	J	157,3	0,842	0,28
Fasada prezr.-V	V	224,4	0,842	0,28
Fasada panel-S	S	118,9	0,668	0,28
Fasada panel-Z	Z	26,2	0,668	0,28
Fasada panel-J	J	118,2	0,668	0,28
Fasada panel-V	V	65	0,668	0,28
Fasada kont.-Z	Z	17,7	0,550	0,28
Fasada kont.-J	J	49,1	0,550	0,28
Fasada kont.-V	V	17,7	0,550	0,28
Tla na terenu		1280	0,286	0,35

PROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Faktor prehoda celotnega sončnega

					sevanja g.F_s.F_c
Vrata-J	J,90	2	3,000	1,6	0
Vrata-V	V,90	5,1	3,000	1,6	0
Vrata kovin.-V	V,90	2,5	3,000	1,6	0
OKNA PVC 2S - S	S,90	35,6	1,400	1,3	0,12
OKNA PVC 2S - Z	Z,90	110,3	1,400	1,3	0,12
OKNA PVC 2S - J	Z,90	107,3	1,400	1,3	0,12
OKNA PVC 2S - V	V,90	81,6	1,400	1,3	0,12
OKNA PVC 2S atrij-S	S,90	18,3	1,400	1,3	0,12
OKNA PVC 2S atrij-J	J,90	16,7	1,400	1,3	0,12
OKNA LES-S	S,90	81,2	2,900	1,3	0,07
OKNA LES-Z	Z,90	40	2,900	1,3	0,07
OKNA LES-J	J,90	25,9	2,900	1,3	0,07
OKNA LES-V	V,90	35,3	2,900	1,3	0,07
OKNA LES atrij-S	S,90	14,2	2,900	1,3	0,07
OKNA LES atrij-Z	Z,90	73,2	2,900	1,3	0,07
OKNA LES atrij-J	J,90	14,2	2,900	1,3	0,07
OKNA LES atrij-V	V,90	73,2	2,900	1,3	0,07
OKNA LES termo-Z	Z,90	8,8	1,900	1,3	0,07
OKNA LES termo-J	J,90	3,1	1,900	1,3	0,07
OKNA LES termo-V	V,90	6,8	1,900	1,3	0,07
OKNA AL-V	V,90	13	1,700	1,3	0,12
Vrata-S	S,90	6	3,000	1,6	0

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljen način	 X

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	H'_T = 0,988 W/m^{2}K	H'_{Tmax} = 0,432 W/m^{2}K
Letna potrebna primarna energija	Q_p = 809277 kWh	
Letna raba toplote za ogrevanje	Q_{NH} = 383810 kWh	Q_{NHmax} = 92508 kWh
Letni potrebni hlad za hlajenje	Q_{NC} = 1812 kWh	Q_{NCmax} = 0 kWh
Letno potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjske stavbe		
2 - nestanovanjske stavbe	Q_{NH}/a_u = 124,3 kWh/m^{2}a	$(Q_{NH}/a_u)_{max}$ = - kWh/m^{2}a
	Q_{NH}/V_e = 36,8 kWh/m^{3}a	$(Q_{NH}/V_e)_{max}$ = 8,9 kWh/m^{3}a

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Skupaj: 0	NE
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje je najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	Q_p/V_e = 77,6 kWh/m^{3}a

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letni izpusti CO_2	188133 kg
Letni izpusti CO_2 na enoto uporabne povšine stavbe (1- stanovanjska stavba)	
Letni izpusti CO_2 na enoto kondcionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	18,0 kg/m^{3}a

Št. Elaborata: 188-2018	Projektant: RENIVENT, Jože Čandek s.p., Mulajva 45A, Ivančna Gorica	
Kraj, datum: Tolmin, 06.04.2018	Odgovorni projektant: Jože Čandek,u.d.i.s. _____	Izdelovalec: Jože Čandek, u.d.i.s. _____

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROCJE UCINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

CŠOD Soca - rEP

Izracun je narejen v skladu po »Pravilnik o ucinkoviti rabi energije v stavbah 2010« in Tehnicni smernici TSG-1-004:2010.

Številka elaborata: 188-2018

Status projekta: Izvedeno

Projektivno podjetje: Renivent, Jože Candek s.p., Muljava 45A, Ivancna Gorica

Odgovorni projektant: Jože Candek,u.d.i.s.

Elaborat izdelal: Jože Candek, u.d.i.s..

Tolmin, 06.04.2018

PODATKI O PROJEKTU

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Stavba	CŠOD Soca - rEP
Investitor Naziv oz. fizicna oseba, naslov	CŠOD, Frankopanska 9, LJUBLJANA
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Tolmin , Dijaška ulica 14
Katastrska(e) obcina(e)	TOLMIN
Parcelna(e) številka(e) Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	1143/3 Y: 402625 X: 115715
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1220101 Stavbe javne uprave
Etažnost:	P+3N

Naziv: CŠOD Soca Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Bruto ogrevana prostornina	10425 m^3		
Neto ogrevana prostornina	8340 m^3		
Neto uporabna površina	3089 m^2		
Faktor oblike f_O (za stavbo)	0,5 m^{-1}		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,147		
Povprecna letna temperatura T_L	10,8 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-10 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	2900 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	NE		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	4 W/m^2	poleti	5,2 W/m^2
Nacin gradnje	Srednjetežka gradnja (ro zunanjega zidu >= 600 kg/m²)		1000,84 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		

Prezracevanje		Naravno		
Izmenjava zraka	pozimi	0,4 h^{-1}	poleti	0,4 h^{-1}
Prezracevanje zraka	pozimi	3614 m^3/h	poleti	3614 m^3/h
Število izmenjav pri 50 Pa				
Lega				
Zavetrovanost fasad				
Izkoristek vracanja toplote				

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Streha ravna	Tip konstrukcije	Ravna streha
Toplotna prehodnost	0,151 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	20	2,04	2400
Sarnavap 2000E	0,03	0,19	1260
XPS KI Polyfoam XtraPluS d = 220 - 240 mm	24	0,038	35
Bitum.hidroizolacija/13-16mm	1	0,19	1100
Sikaplan 18G	0,18	0,2	1250

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^2K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošce TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400

HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada AB atrij-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,19 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
HERAKLITH plošče TEKTALAN A2-SD d = 50 mm	3	0,043	240
Betoni s kam. agregati (2000)	5	1,16	2000
kamena volna FPL-035	15	0,035	45

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,209 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošča OSB3	2	0,13	600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,209 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,209 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada prezr.-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,209 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Lesena plošca OSB3	2	0,13	600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
lLesno cementna plošca	0,5	0,066	390

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-S	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,216 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
Zakljucni sloj	0,5	0,45	1450

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-Z	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,216 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
Zakljucni sloj	0,5	0,45	1450

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-J	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,216 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
Zakljucni sloj	0,5	0,45	1450

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada panel-V	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,216 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Betoni s kam. agregati (2400)	15	2,04	2400
kamena volna FPL-035	15	0,035	45
Zakljucni sloj	0,5	0,45	1450

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-Z	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-J	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Fasada kont.-V	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Toplotna prehodnost	0,55 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Podaljšana apnena malta (1700)	2	0,85	1700
Mrežasta in votla opeka (1400)	20	0,61	1400
kamena volna FPL	5	0,039	30
Plemenita fasadna malta	1	0,7	1850

Cona	1220101 Stavbe javne uprave		
Naziv konstrukcije	Tla na terenu	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Toplotna prehodnost	0,286 W/m^{2}K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m^3]
Linolej	1	0,19	1200
Cementni estrih	6	1,4	2200
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
kamena volna DP-3	3	0,04	30
Bitum.hidroizolacija/13-16mm	1	0,19	1100
Betoni s kam. agregati (2400)	12	2,04	2400
Gramozno nasutje	20	1,4	1750

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Naziv cone: CŠOD Soča	Namembnost: 1220101 Stavbe javne uprave

Konstrukcije na ovoju stavbe

Naziv	Tip	A (m^2)	As (m^2)	U (W/m^2K)	Difuzija v. pare	b	Smer	Naklon	g	g.Fs.Fc	Ht (W/K)
Fasada AB-S	Zunanja stena	57,6		0,19	Ustreza	1					10,93
Fasada AB-Z	Zunanja stena	19,3		0,19	Ustreza	1					3,66
Fasada AB-J	Zunanja stena	56,5		0,19	Ustreza	1					10,72
Fasada AB-V	Zunanja stena	140,6		0,19	Ustreza	1					26,68
Fasada AB atrij-S	Zunanja stena	51,5		0,19	Ustreza	1					9,77
Fasada AB atrij-Z	Zunanja stena	100,8		0,19	Ustreza	1					19,13
Fasada AB atrij-J	Zunanja stena	53,1		0,19	Ustreza	1					10,08
Fasada AB atrij-V	Zunanja stena	100,8		0,19	Ustreza	1					19,13
Fasada prezr.-S	Zunanja stena	241,3		0,21	Ustreza	1					50,52
Fasada prezr.-Z	Zunanja stena	305,7		0,21	Ustreza	1					64
Fasada prezr.-J	Zunanja stena	157,3		0,21	Ustreza	1					32,93
Fasada prezr.-V	Zunanja stena	224,4		0,21	Ustreza	1					46,98
Fasada panel-S	Zunanja stena	118,9		0,22	Ustreza	1					25,68
Fasada panel-Z	Zunanja stena	26,2		0,22	Ustreza	1					5,66
Fasada panel-J	Zunanja stena	118,2		0,22	Ustreza	1					25,53
Fasada panel-V	Zunanja stena	65		0,22	Ustreza	1					14,04
Fasada kont.-Z	Zunanje stene A<10%	17,7		0,55	Ustreza	1					9,74
Fasada kont.-J	Zunanje stene A<10%	49,1		0,55	Ustreza	1					27,01
Fasada kont.-V	Zunanje stene A<10%	17,7		0,55	Ustreza	1					9,74
Streha ravna	Ravna streha	1280		0,15	Ustreza	1					193,44
Tla na terenu	Tla na terenu	1280		0,29		1					365,99
OKNA PVC 2S - S	PVC U 0,95 g 0,50	35,6	14,03	0,95		1	S	90	0,44	0,13	33,82
OKNA PVC 2S - Z	PVC U 0,95 g 0,50	110,3	43,48	0,95		1	Z	90	0,44	0,13	104,79
OKNA PVC 2S - J	PVC U 0,95 g 0,50	107,3	42,3	0,95		1	Z	90	0,44	0,13	101,94
OKNA PVC 2S - V	PVC U 0,95 g 0,50	81,6	32,17	0,95		1	V	90	0,44	0,13	77,52
OKNA PVC 2S atrij-S	PVC U 0,95 g 0,50	18,3	7,21	0,95		1	S	90	0,44	0,13	17,39
OKNA PVC 2S atrij-J	PVC U 0,95 g 0,50	16,7	6,58	0,95		1	J	90	0,44	0,13	15,87
OKNA LES-S	PVC U 0,95 g 0,50	81,2	32,01	0,95		1	S	90	0,44	0,13	77,14
OKNA LES-Z	PVC U 0,95 g 0,50	40	15,77	0,95		1	Z	90	0,44	0,13	38

OKNA LES-J	PVC U 0,95 g 0,50	25,9	10,21	0,95	1	J	90	0,44	0,13	24,61
OKNA LES-V	PVC U 0,95 g 0,50	35,3	13,92	0,95	1	V	90	0,44	0,13	33,54
OKNA LES atrij-S	PVC U 0,95 g 0,50	14,2	5,6	0,95	1	S	90	0,44	0,13	13,49
OKNA LES atrij-Z	PVC U 0,95 g 0,50	73,2	28,86	0,95	1	Z	90	0,44	0,13	69,54
OKNA LES atrij-J	PVC U 0,95 g 0,50	14,2	5,6	0,95	1	J	90	0,44	0,13	13,49
OKNA LES atrij-V	PVC U 0,95 g 0,50	73,2	28,86	0,95	1	V	90	0,44	0,13	69,54
OKNA LES termo-Z	PVC U 0,95 g 0,50	8,8	3,47	0,95	1	Z	90	0,44	0,13	8,36
OKNA LES termo-J	PVC U 0,95 g 0,50	3,1	1,22	0,95	1	J	90	0,44	0,13	2,95
OKNA LES termo-V	PVC U 0,95 g 0,50	6,8	2,68	0,95	1	V	90	0,44	0,13	6,46
OKNA AL-V	Al U 1,7 g 0,70	13	6,96	1,7	1	V	90	0,6	0,17	22,1
Vrata-S	VRATA PVC	6	0	1,25	1	S	90	0	0,35	7,5
Vrata-J	VRATA PVC	2	0	1,25	1	J	90	0	0,35	2,5
Vrata-V	VRATA PVC	5,1	0	1,25	1	V	90	0	0,35	6,38
Vrata kovin.-V	VRATA PVC	2,5	0	1,25	1	V	90	0	0,35	3,13

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m^2K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Linijski toplotni mostovi s toplotno prehodnostjo <0,01 W/mK		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Naziv: CŠOD Soca

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Ogrevanje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Trans. izgube	24475	19779	16746	12466	3116					8975	17452	23186	126196
Prezrac. izgube	17370	14037	11885	8847	2212					6370	12386	16456	89562
Dobitki not. virov	9193	8303	9193	8896	4448					7117	8896	9193	65240
Dobitki soncnega sevanja	7404	9638	12741	14422	7986					7632	6931	5997	72750
Ucinkovitost dobitkov	1,00	1,00	0,96	0,84	0,43					0,90	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	25260	15960	7530	1820	6					2136	14085	24461	91258

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Naziv: CŠOD Soca

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Hlajenje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Trans. izgube					7313	9973	7729	7729	12466	4363			49572
Prezrac. izgube					5190	7078	5485	5485	8847	3096			35182
Dobitki not. virov					6212	11648	12036	12036	11648	2718			56296
Dobitki soncnega sevanja					1704	3993	4044	3801	2628	445			16615
Ucinkovitost dobitkov					0,62	0,84	0,95	0,94	0,66	0,42			
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					108	1356	3572	3380	266	4			8686

Projekt: CŠOD Soca - rEP

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Toplota		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Qf,h - dovedena toplota za ogrevanje	kWh/m	29770	18769	8977	2053	0	0	0	0	0	2488	16695	28764	107515
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	1002	905	1002	970	1226	1156	1194	1194	1156	1002	970	1002	12780
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	30772	19674	9979	3022	1226	1156	1194	1194	1156	3490	17665	29766	120294
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	30772	19674	9979	3022	1226	1156	1194	1194	1156	3490	17665	29766	120294

Elektricna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Wh+aux + Ww+aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	710	462	246	91	37	35	36	36	35	102	416	689	2896
Wc+aux - potrebna elektricna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	41	520	1370	1296	102	2	0	0	3330
Wv+aux - potrebna elektricna energija za prezracevanje	kWh/m	2455	2218	2455	2376	1188	0	0	0	0	1901	2376	2455	17424
Wlight - potrebna elektricna energija za razsvetljavo	kWh/m													36080
Wf - potrebna elektricna energija za delovanje stavbe	kWh/m	3165	2679	2701	2467	1266	555	1406	1332	137	2004	2792	3144	59729

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m²K	0,329	DA
H't dovoljeno	W/m²K	0,432	
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	91258	
QNH/Ve	kWh/m³a	8,8	DA
QNH/Ve dovoljeno	kWh/m³a	8,9	
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a	120294	
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	59729	

Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	161352	
Qp/Au	kWh/m²a	52,2	DA
Qp/Au dovoljeno	kWh/m²a	181	
f_{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	67	DA
letni izpust CO2	kg/a	31656	

Ogrevana površina	3089	m²
Hlajena površina	3089	m²
Notranji dobitki pozimi	4	W/m²
Specifična moč svetilk	8	W/m²

Projekt: CŠOD Soca - rEP

Potrebna energija za stavbo
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Obcutena toplota	Latentna toplota (navlaž,)	Obcutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	
L1	Toplotni dobitki stavbe in vrnjene toplotne izgube	124500		93440		
L2	Prehod toplote	215758		84754		
L3	Potrebna energija	91258		8686		7293

Toplotne izgube sistema in pomožna energija
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezracevanje	Razsvetljava
L4	Elektricna energija	2500	3330	396	17424	36080
L5	Toplotne izgube	65971	1129	6121		
L6	Vrnjene toplotne izgube	38150	0	3390		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	86916	0	12780		

Proizvedena energija
[kWh/a]

	Vrsta generatorja	**Sekanci**			
	Sistem oskrbe	**Ogrevanje + topla voda**			
L8	Oddaja toplote	99695			
L9	Pomožna energija	811			
L10	Toplotne izgube gen.	21959			
L11	Vrnjena toplota	1360			
L12	Vnesena energija	120294			
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	Biomasa			

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Biomasa	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	120294	59729				
2	Faktor pretvorbe	0,1	2,5				
3	Primarna energija	12029	149323	161352			

Kazalniki - emisije CO_2

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Biomasa	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	120294	59729				
2	Specifične emisije	0	0,53				
3	Emisije CO_2 (kg)	0	31656	31656			

Celotna raba energije in emisije CO_2

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	**Lastnosti sistemov** (toplotne izgube, vračljiva toplota)	**Dovedena energija** (vsebovana v energentih)	**Energijski kazalniki** (z upoštevanjem utežnih faktorjev)
Ogrevanje: 91258 Topla voda: 7293 Hlajenje: 8686	Toplota: 72092 Hlad: 0 Elektrika: 6226 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 36080 Prezračevanje: 17424	Elektrika: 59729 Biomasa: 120294	Primarna energija: 161352 Emisije CO_2: 31656
		Oddana energija (vsebovana v energentih)	
		Elektrika: 0 Toplota: 0	Primarna e.: 0 Emisije CO_2: 0
		Energija proizvedena iz obnovljivih virov energije	
		Elektrika: 0 Toplota: 120294	

Št. Elaborata: 188-2018	Projektant: Renivent, Jože Candek s.p., Muljava 45A, Ivancna Gorica	
Kraj, datum: Tolmin, 06.04.2018	Odgovorni projektant: Jože Candek,u.d.i.s. _____	Izdelovalec: Jože Candek, u.d.i.s. _____

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Izvedeno

Investitor	CŠOD, Frankopanska 9, LJUBLJANA
Stavba	CŠOD Soča - rEP
Lokacija stavbe	Tolmin , Dijaška ulica 14
Katastrska občina	TOLMIN
Parcelna številka	1143/3
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 402625 km X= 115715 km
Vrsta stavbe	1220101 Stavbe javne uprave
Etažnost:	P+3N

Projektant	Renivent, Jože Čandek s.p., Muljava 45A, Ivančna Gorica
Odgovorni vodja projekta	Jože Čandek,u.d.i.s.
Izdelovalec izkaza	Jože Čandek, u.d.i.s.
Izdelano na podlagi elaborata	188-2018
Datum izdelave izkaza	06.04.2018
Izjavljam, da iz Izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisano raven učinkovite rabe energije Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	A_u = 3089,0 m^2
Kondicionirana prostornina stavbe	V_e = 10425,00 m^3
Površina toplotnega ovoja stavbe	A = 5256 m^2
Oblikovni faktor	f_0 = 0,50 m^{-1}

Temperaturni primanjkljaj	DD = 2900 Kdan
Temperaturni presežek	DH = -K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	T_L = 10,8 °C

TOPLOTNE PREHODNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE

NEPROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)
Fasada AB atrij-J	J	53,1	0,190	0,28
Fasada AB atrij-V	V	100,8	0,190	0,28
Fasada prezr.-S	S	241,3	0,209	0,28
Fasada prezr.-Z	Z	305,7	0,209	0,28
Fasada prezr.-J	J	157,3	0,209	0,28
Fasada prezr.-V	V	224,4	0,209	0,28
Fasada panel-S	S	118,9	0,216	0,28
Fasada panel-Z	Z	26,2	0,216	0,28
Fasada panel-J	J	118,2	0,216	0,28
Fasada panel-V	V	65	0,216	0,28
Fasada kont.-Z	Z	17,7	0,550	0,60
Fasada kont.-J	J	49,1	0,550	0,60
Fasada kont.-V	V	17,7	0,550	0,60
Fasada AB-S	S	57,6	0,190	0,28
Streha ravna		1280	0,151	0,20
Fasada AB-Z	Z	19,3	0,190	0,28
Fasada AB-J	J	56,5	0,190	0,28
Fasada AB-V	V	140,6	0,190	0,28
Fasada AB atrij-S	S	51,5	0,190	0,28
Fasada AB atrij-Z	Z	100,8	0,190	0,28
Tla na terenu		1280	0,286	0,35

PROZORNI ELEMENTI

Oznaka elementa	Orientacija, naklon	Površina (m^2)	U (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Faktor prehoda celotnega sončnega

					sevanja g.F_s.F_c
OKNA PVC 2S - S	S,90	35,6	0,950	1,3	0,09
OKNA PVC 2S - Z	Z,90	110,3	0,950	1,3	0,09
OKNA PVC 2S - J	Z,90	107,3	0,950	1,3	0,09
OKNA PVC 2S - V	V,90	81,6	0,950	1,3	0,09
OKNA PVC 2S atrij-S	S,90	18,3	0,950	1,3	0,09
OKNA PVC 2S atrij-J	J,90	16,7	0,950	1,3	0,09
OKNA LES-S	S,90	81,2	0,950	1,3	0,09
OKNA LES-Z	Z,90	40	0,950	1,3	0,09
OKNA LES-J	J,90	25,9	0,950	1,3	0,09
OKNA LES-V	V,90	35,3	0,950	1,3	0,09
OKNA LES atrij-S	S,90	14,2	0,950	1,3	0,09
OKNA LES atrij-Z	Z,90	73,2	0,950	1,3	0,09
OKNA LES atrij-J	J,90	14,2	0,950	1,3	0,09
OKNA LES atrij-V	V,90	73,2	0,950	1,3	0,09
OKNA LES termo-Z	Z,90	8,8	0,950	1,3	0,09
OKNA LES termo-J	J,90	3,1	0,950	1,3	0,09
OKNA LES termo-V	V,90	6,8	0,950	1,3	0,09
OKNA AL-V	V,90	13	1,700	1,3	0,12
Vrata-S	S,90	6	1,250	1,6	0
Vrata-J	J,90	2	1,250	1,6	0
Vrata-V	V,90	5,1	1,250	1,6	0
Vrata kovin.-V	V,90	2,5	1,250	1,6	0

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljen način	 X

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	H'_T = 0,329 W/m^{2}K	H'_{Tmax} = 0,432 W/m^{2}K
Letna potrebna primarna energija	Q_p = 161352 kWh	
Letna raba toplote za ogrevanje	Q_{NH} = 91258 kWh	Q_{NHmax} = 92508 kWh
Letni potrebni hlad za hlajenje	Q_{NC} = 8686 kWh	Q_{NCmax} = 0 kWh
Letno potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjske stavbe		
2 - nestanovanjske stavbe	Q_{NH}/a_u = 29,5 kWh/m^{2}a	$(Q_{NH}/a_u)_{max}$ = - kWh/m^{2}a
	Q_{NH}/V_e = 8,8 kWh/m^{3}a	$(Q_{NH}/V_e)_{max}$ = 8,9 kWh/m^{3}a

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Skupaj: 67	DA
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25 odstotkov potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30 odstotkov potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz trdne biomase	97	DA
najmanj 70 odstotkov potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz toplote okolja		
najmanj 50 odstotkov potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 odstotkov oskrbovana iz energetsko učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje je najmanj 30 odstotkov nižja od mejne vrednosti		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (1 - stanovanjska stavba)	
Letna potrebna primarna energija na enoto uporabne površine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	Q_p/V_e = 15,5 kWh/m^{3}a

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov	
Letni izpusti CO_2	31656 kg
Letni izpusti CO_2 na enoto uporabne povšine stavbe (1- stanovanjska stavba)	
Letni izpusti CO_2 na enoto kondcionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba)	3,0 kg/m^{3}a

Št. Elaborata: 188-2018	Projektant: Renivent, Jože Čandek s.p., Muljava 45A, Ivančna Gorica	
Kraj, datum: Tolmin, 06.04.2018	Odgovorni projektant: Jože Čandek,u.d.i.s. _____	Izdelovalec: Jože Čandek, u.d.i.s. _____