


PROPLUS
inženiring, projektiranje d.o.o.

Strma ulica 8
2000 Maribor – SI
Telefon: (02) 250 41 10
Telefaks: (02) 250 41 35
proplus@proplus.si
www.proplus.si

Novelacija razširjenega energetskega pregleda Dijaški dom Lizike Jančar



Maribor, september 2018

Naslov:	NOVELACIJA RAZŠIRJENEGA ENERGETSKEGA PREGLEDA DIJAŠKI DOM LIZIKE JANČAR končno poročilo
Št. projekta:	7/2018
Naročnik/Investitor:	Dijaški dom Lizike Jančar, Titova cesta 24a, 2000 Maribor
Izvajalec:	PROPLUS d.o.o. Strma ulica 8, 2000 Maribor
Vodja (nosilec) projekta:	Bojana Sovič, univ. dipl. inž. grad.
Dokument izdelali:	Samo Potrč, univ. dipl. gosp. inž. Katarina Richter, mag. inž. grad. Aleš Glavnik, univ. dipl. inž. str. Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el. v sodelovanju s predstavniki projektanta Idejnega projekta
Avtorji novelacije:	Samo Potrč, univ. dipl. gosp. inž. Vesna Čep, mag. gosp. inž. Aleš Glavnik, univ. dipl. inž. str. Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el.
Število izvodov in prejemniki:	2 izvoda: naročnik (1 tiskano + 1 elektronsko)
Žig in podpis:	Direktorica: Bojana Sovič, univ. dipl. inž. grad. 

KAZALO

0. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE.....	7
0.1. UVODNA POJASNILA.....	7
0.2. POMEN OSKRBE Z ENERGIJO.....	7
0.3. STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO IN VODO.....	8
0.4. MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA.....	9
0.5. NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV.....	16
0.6. MOŽNI VIRI FINANCIRANJA.....	17
I. SPLOŠNI DEL.....	18
1. NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA.....	19
2. UVOD.....	21
2.1. ZGODOVINA OBJEKTA.....	21
2.2. OPIS DEJAVNOSTI.....	22
2.3. OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI.....	24
2.4. STANJE TOPLOTNEGA OVOJA IN TOPLOTNO UGODJE V STAVBI.....	33
2.5. OSVETLJENOST PO PROSTORIH.....	33
2.6. KLIMATSKI PODATKI ZA LOKACIJO OBJEKTA.....	35
2.7. SKUPNA PORABA ENERGIJE.....	37
3. SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO.....	42
3.1. SHEMA DENARNIH TOKOV.....	42
4. OSKRBA IN RABA ENERGIJE.....	44
4.1. ELEKTRIČNA ENERGIJA.....	44
4.2. TOPLOTNA ENERGIJA.....	46
4.3. ZEMELJSKI PLIN.....	49
4.4. VODA.....	50
4.5. ZANESLJIVOST OSKRBE Z VIRI.....	51
5. PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE.....	54
5.1. OGREVALNI SISTEM.....	54
5.2. SISTEM ZA OSKRBO S SANITARNO VODO.....	55
5.3. PREZRAČEVANJE.....	56
5.4. ELEKTROENERGESKI SISTEM IN PORABNIKI.....	56
6. PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE.....	57
6.1. OVOJ STAVBE.....	57
6.2. PREGLED ELEKTRO PORABNIKOV.....	58
6.3. RAZSVETLJAVA.....	59
II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽEVANJE RABE ENERGIJE.....	61

7. OSKRBA Z ENERGIJO.....	62
7.1. ELEKTRIČNA ENERGIJA.....	62
7.2. TOPLOTNA ENERGIJA	62
7.3. ZEMELJSKI PLIN	62
7.4. VODA.....	62
8. ANALIZE ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI	63
8.1. POTREBNA TOPLOTA ZA DELOVANJE STAVBE	63
9. OCENA ENERGETSKO VARČNIH POTENCIALOV.....	69
9.1. OVOJ STAVBE.....	69
9.2. PREZRAČEVANJE.....	71
9.3. OGREVANJE IN PRIPRAVA TOPLE VODE.....	71
9.4. SANITARNA VODA	71
9.5. ELEKTRIČNA ENERGIJA.....	71
III. PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE.....	73
10. ORGANIZACIJSKI UKREPI	74
10.1. OSVEŠČANJE (UPORABNIKA)	74
10.2. IZOBRAŽEVANJE	74
10.3. INFORMIRANJE	74
11. OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV.....	75
11.1. POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI.....	75
11.2. EKOLOŠKA PRESOJA UKREPOV IN NJIHOV VPLIV NA BIVALNO UGODJE.....	78
12. VIRI.....	79
13. PRILOGE K RAZŠIRJENEMU ENERGETSKEMU PREGLEDU	80
13.1. PRILOGA 1: OSNOVNI PODATKI O STAVBI	80
13.2. PRILOGA 2: PREGLED INVESTICIJSKIH UKREPOV	82
13.3. PRILOGA 3: ORGANIZACIJSKI UKREPI	83
13.4. PRILOGA 4: INVESTICIJSKI UKREPI	84
13.5. PRILOGA 5: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI OBJEKTA	95

KAZALO SLIK

Slika 1: Obstoječe stanje – pred predvidenimi ukrepi	14
Slika 2: Stanje ob vseh izvedenih investicijskih ukrepih – scenarij 1	15
Slika 3: proces izdelave novelacije razširjenega energetskega pregleda objekta	19
Slika 4: Ortofoto posnetek okolice Dijaškega doma Lizike Jančar	22
Slika 5: Dijaški dom Lizike Jančar, pogled na vzhodno in severno fasado dijaškega doma.....	23
Slika 6: Zasnova Dijaškega doma – ortofoto posnetek.....	24
Slika 7: Dijaški dom – trenutno stanje, južna fasada	25
Slika 8: Prostorski plan Mestne občine Maribor.....	26
Slika 9: Tloris kleti Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov	28
Slika 10: Tloris pritličja Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov.....	29
Slika 11: Tloris 1. nadstropja Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov	30
Slika 12: Tloris tipičnega tlorisa Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov (5. nadstropje) ...	31
Slika 13: Prerez A-A Dijaškega doma	32
Slika 14: Obstoječe stanje razsvetljave – kuhinja (levo), strojnica (desno)	34
Slika 15: Povprečno trajanje ogrevalne sezone v okolici objekta.....	35
Slika 16: Povprečni temperaturni primanjkljaj v ogrevalni sezoni.....	36
Slika 17: Osnovni klimatski podatki v okolici objekta	36
Slika 18: Potrošnja električne in toplotne energije v obdobju 2014 do 2017	38
Slika 19: Deleži skupnih stroškov v letu 2017.....	41
Slika 20: Poraba električne energije med leti 2014 in 2017	44
Slika 21: Mesečna poraba električne energije v obdobju 2014-2017	45
Slika 22: Poraba ELKO v obdobju med 2014 in 2017.....	47
Slika 23: Polnjenje rezervoarjev z ELKO po mesecih.....	47
Slika 24: Poraba zemeljskega plina v obdobju med 2014 in 2017.....	49
Slika 25: Poraba vode v obdobju med 2014 in 2017	50
Slika 26: Mesečna poraba vode v obdobju 2014-2017.....	51
Slika 27: glavni razdelilec R GL in razdelilec za kuhinjo R1-K.....	52
Slika 28: Kotel WV TERM ZU (levo), kotel TAM STADLER ZE 15000 (sredina) in razdelilnik ogrevanja (desno).....	54
Slika 29: Regulacija ogrevanja DANFOSS (levo), Radiator AKLIMAT (desno).....	55
Slika 30: Priprava STV v dveh kombiniranih bojlerjih (levo) in pisoarji z EMV ventili (levo).....	55
Slika 31: prezračevalni sistem kuhinje (levo) in jedilnice (desno)	56
Slika 32: klasična fluoro razsvetljava (levo) in fiksni porabnik v kuhinji (desno)	59
Slika 33: varnostna razsvetljava pri izhodu	60
Slika 34: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov stavbe	64
Slika 35: Toplotni ovoj stavbe – razmerje površin	66
Slika 36: Transmisijske izgube objekta.....	66
Slika 37: Transmisijske izgube objekta po mesecih.....	67
Slika 38: Ventilacijske izgube objekta po mesecih.....	67
Slika 39: Notranji dobitki in dobitki sončnega sevanja po posameznih mesecih	68

KAZALO TABEL

Tabela 1: Poraba energentov v letu 2017	9
Tabela 2: Pregled investicijskih ukrepov – scenarij 1	9
Tabela 3: Povzetek scenarija 1	10
Tabela 4: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 1.....	11
Tabela 5: Povzetek scenarija 2 – poraba	11
Tabela 6: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 2.....	12
Tabela 7: Povzetek scenarija 3 – poraba	12
Tabela 8: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 3.....	13
Tabela 9: Osnovni podatki o stavbi	23
Tabela 10: Prostorski plan Mestne občine Maribor.....	26
Tabela 11: Podatki o objektu.....	32
Tabela 12: Osnovni klimatski podatki na lokaciji objekta	35
Tabela 13: Poraba energentov med leti 2014 in 2017	37
Tabela 14: Specifična poraba energentov med leti 2014 in 2017	38
Tabela 15: Potrebna energija in emisije CO ₂ za delovanje objekta.....	39
Tabela 16: Specifična potrebna energija in emisije CO ₂ za delovanje objekta.....	39
Tabela 17: Poraba energentov v letu 2017	40
Tabela 18: Stroški energentov v letu 2017	40
Tabela 19: Poraba električne energije med leti 2014 in 2017	44
Tabela 20: Strošek električne energije med 2014 in 2017 - primerjava	46
Tabela 21: Analiza porabe ELKO med leti 2014 in 2017	46
Tabela 22: Analiza stroškov ELKO.....	48
Tabela 23: Analiza stroškov zemeljskega plina	49
Tabela 24: Poraba in stroški oskrbe z vode med 2014 in 2017	50
Tabela 25: Seznam konstrukcij zunanjega ovoja objekta – obstoječe stanje.....	58
Tabela 26: Delež posameznih tipov razsvetljave.....	60
Tabela 27: Osnovni podatki na podlagi preračuna gradbene fizike	63
Tabela 28: Neprozorne površine	64
Tabela 29: Prozorne površine	65
Tabela 30: Toplotne prehodnosti in primerjava z zahtevami PURES – obstoječe stanje	69
Tabela 31: Toplotne prehodnosti in primerjava z zahtevami PURES – sanirano stanje.....	70
Tabela 32: Splošno.....	80
Tabela 33: Podatki o objektu:.....	80
Tabela 34: Ogrevalni sistem:	81
Tabela 35: Pregled investicijskih ukrepov – scenarij 1	82

0. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

0.1. UVODNA POJASNILA

Novelacija razširjenega energetskega pregleda je izvedena na podlagi sklenjene pogodbe za pripravo novelacije potrebne dokumentacija za prijavo na javni razpis Ministrstva za infrastrukturo za dodelitev nepovratnih finančnih vzpodbud za celovito energetsko sanacijo Dijaškega doma Lizike Jančar, vsled novih izhodišč naročnika (predvideni ukrepi, stroški in učinki ukrepov, ...).

Novelacija je izdelana na podlagi predhodne Novelacije razširjenega energetskega pregleda, izdelal PROPLUS d.o.o., marec 2017 in Razširjenega energetskega pregleda, Dijaški dom Lizike Jančar, izdelal Energetski inženiring, ŠC Velenje, Trg mladosti 3, 3220 Velenje, april 2012.

Predmet novelacije razširjenega energetskega pregleda je Dijaški dom Lizike Jančar, ki se nahaja na naslovu Titova cesta 24a, Maribor. Dijaški dom deluje pod imenom Dijaški dom Lizike Jančar že od leta 1977. Organiziran v osnovi kot dekliški dijaški dom, danes dijaški dom nudi 300 ležišč v dvo in troposteljnih sobah.

V prvem delu novelacije razširjenega energetskega pregleda smo opravili splošno analizo energetskega stanja objekta, spoznavanje karakteristik objekta ter pridobitev računov za porabo ter stroške energentov. Sočasno se je izvajala primerjava ugotovitev in zaključkov z že izdelanim Razširjenim energetskim pregledom

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 predlog 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.

0.2. POMEN OSKRBE Z ENERGIJO

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 večine držav. Prav tako je bistvena sestavina energetske politike učinkovita raba energije. Le ta je v strategijah ključna v boju proti podnebnim spremembam in pri razvoju v trajnostno in nizkoogljično družbo.

Energetska učinkovitost je med stroškovno najbolj učinkovitimi ukrepi za doseganje ciljev zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (TGP) in doseganja večjega deleža obnovljivih virov energije (OVE) v rabi bruto končne energije. Skladno z zahtevami Direktive o energetske učinkovitosti (2012/27/EU) ima Slovenija zastavljen nacionalni cilj zmanjšanja celotne porabe energije za 20 % do leta 2020.

Učinkovita raba energije ima izjemno pomembno vlogo v celotni verigi dodane vrednosti v energetiki, zato se v državnih strategijah spodbujajo ukrepi učinkovite rabe energije na vseh področjih – pri proizvodnji, prometu in končni rabi energije.

Pomembno področje je tudi gradnja, saj 40 % vse energije porabimo v stavbah. Stavbe v lasti in rabi javnih organov predstavljajo kar okrog 10 % celotnega stavbnega fonda. Za doseganje krovnega cilja energetske učinkovitosti bo potrebno četrtno obstoječega stavbnega fonda do leta 2020 energetsko obnoviti, kar predstavlja okrog 22 mio m² stavbnih površin. S tem se bo raba energije v stavbah zmanjšala skoraj za 10 %.

Celovita, predvsem energetska prenova stavb (trajnostna gradnja) je v tem okviru eden najpomembnejših strateških projektov države.

0.3. STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO IN VODO

Tabela v nadaljevanju povzema rabo energentov in stroškov za delovanje objekta v zadnjem koledarskem letu (2017). Skupna poraba energije za delovanje objekta je v letu 2017 znašala približno 1.079 MWh. Od tega je približno 77% predstavljal poraba toplotne energije (ekstra lahko kurilno olje – ELKO), 19% električna energija, preostanek je uporaba zemeljskega plina za namene kuhinje dijaškega doma (cca 3%).

Zaradi delovanja objekta je bilo v tem letu v ozračje spuščenih približno 335 ton CO², od tega večji delež (67%) zaradi porabe ELKO. Za delovanje objekta je bilo v letu 2017 prav tako porabljenih 6.636 m³ vode.

Tabela 1: Poraba energentov v letu 2017

	Potrošnja		Doved. energ. (kWh)	Delež [%]	Stroški [€]	Delež stroškov [%]	Emisije CO2 (kg/leto)	Emisije CO2 (%)	€/MWh €/m3
električna energija	209.071	kWh	209.071	19,38%	21.967	25,25%	102.445	30,59%	105,07
ELKO	83.574	l	835.740	77,49%	56.254	64,67%	225.650	67,39%	67,31
zemeljski plin	3.564,00	m3	33.751	3,13%	2.011	2,31%	6.750	2,02%	59,59
voda	6.636,00	m3			6.749	7,76%			
skupaj	1.078.562 6.636	kWh m3	1.078.562	100%	86.982	100%	334.845	100%	

Energijsko število je poenostavljeno rečeno razmerje med letno količino celotne (po)rabljene energije in koristno oz. ogrevalno površino objekta. Le-ta za objekt znaša 6.675 m², kar pomeni, da je izračunano energijsko število za porabo toplotne energije v letu 2017 enako 125,5 kWh/m², energijsko število za delovanje objekta pa 161,4 kWh/m².

Glede na izračunano energijsko število za delovanje objekta se stavba uvršča v povprečne hiše (energijsko število od 150 do 200 kWh/m²).

0.4. MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA

Tabela v nadaljevanju prikazuje povzetek posameznih predvidenih ukrepov za zmanjšanje rabe energije – scenarij 1. Vsi ukrepi so detaljnije prikazani v prilogah 2 in 3.

Tabela 2: Pregled investicijskih ukrepov – scenarij 1

Št	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	Vrač. doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Investicijski ukrepi							
1	Energetsko upravljanje	50.880		5.119,93		27.304,18	5,3
2	Izolacija fasade	123.800		12.457,63		455.427,56	36,6
3	Menjava stavbnega pohištva	57.765		5.812,70		405.235,80	69,7
4	Izolacija streh	66.372		6.678,82		163.105,50	24,4
5	Izolacija stropa nad neogrevano kletjo	47.011		4.730,60		98.769,60	20,9
6	Prenova ogrevalnega sistema - prehod na DO	25.721		2.588,24		95.100,04	36,7
7	Termostatski ventili	25.721		2.588,24		31.734,00	12,3
8	Ureditev prezračevanja v jedilnici in kuhinji	61.792		6.217,94		61.453,58	9,9
9	Sanacija razsvetljave		86.868		9.527,35	154.167,97	16,2
10	Prenova obstoječega ogrevalnega sistema za premostitev zime (neupravičen stroške)					14.875,36	

Menjava pločevinaste strešne kritine 11 nad podstrešjem (sočasno z izvedbo ukrepa 4)	15.219,00
--	-----------

SKUPAJ:	459.063	86.868	46.193,95	9.527,35	1.522.392,59	27,3
----------------	----------------	---------------	------------------	-----------------	---------------------	-------------

Investicija ukrepa 10 je v celoti neupravičen strošek. Skupno investicijo 1.522.392,59 EUR sestavlja 1.507.517,23 EUR upravičenih stroškov in 14.875,36 EUR neupravičenih stroškov.

Izračun vseh vračilnih dob je izveden na enostaven način, brez upoštevanja amortizacije že vgrajenih elementov.

Zgornja tabela prikazuje pregled vseh možnih ukrepov za zmanjšanje stroškov za energijo in hkrati za doseganje trenutno veljavnih pogojev Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah.

Scenarij 1 v nadaljevanju prikazuje scenarij ob sočasni izvedbi vseh zgornjih investicijskih ukrepov.

Tabela v nadaljevanju povzema predvidene ukrepe s scenarijem 1 in prikazuje predvideno porabo po sanaciji objekta ob sočasni izvedbi vseh investicijskih ukrepov. Za obstoječe stanje so uporabljeni podatki o povprečni porabi zadnjih štirih let.

Tabela 3: Povzetek scenarija 1

Scenarij 1 – izvedba vseh investicijskih ukrepov	obstoječe stanje		ukrepi scenarija		po sanaciji	
	Raba energenta - končna dovedena energija	CO2 [kg]	prihranek končne ener.gije	prihranek CO2	poraba končne energije po sanaciji [kWh]	poraba CO2 po sanaciji
ELEKTRIČNA ENERGIJA	210.231	103.013	86.868	42.566	123.362	60.447
TOPLOTNA ENERGIJA (ELKO)	837.873	226.226	837.873	226.226	0	0
TOPLOTNA ENERGIJA - PREHOD NA DALJINSKO OGREVANJE (TE)	0	0	-378.810	-121.219	378.810	121.219
SKUPAJ	1.048.103	329.239	545.931	147.572	502.172	181.666

Tabela 4: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 1

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji	
raba končne energije za TE	378.810	kWh
raba EE	123.362	kWh
skupna raba energije	502.172	kWh
zmanjšanje primarne energije	760.021	kWh
emisije CO2	181.666	kg
energija iz OVE	378.810	kWh
skupno zmanjšanje stroškov	55.721,30	€
skupni znesek investicij	1.522.392,59	€
EVD	27,3	let

Ob izvedbi vseh predvidenih investicijskih ukrepov scenarija 1 znaša investicijska vrednost ukrepov na podlagi ocene 1.522.392,59 EUR brez DDV. Ob izvedbi vseh ukrepov znaša enostavna vračilna doba, ob upoštevanju 27,3 let.

Z dodatnimi organizacijskimi ukrepi se lahko z minimalnimi stroški dosežejo dodatni prihranki na področju rabe energije in s tem povezano zmanjšanje obratovalnih stroškov stavbe.

Tabele v nadaljevanju prikazujejo ostale scenarije izvedbe ukrepov. Pri tem so prikazani scenariji ob izvedbi le gradbenih (scenarij 2) ali le instalacijskih ukrepov (scenarij 3).

Scenarij 2 prikazuje izvedbo izključno gradbenih investicijskih ukrepov (investicijski ukrepi 2 do 5 in 11).

Tabela 5: Povzetek scenarija 2 – poraba

Scenarij 2 – izvedba vseh gradbenih ukrepov	obstoječe stanje		ukrepi scenarija		po sanaciji	
	Raba energenta - končna dovedena energija	CO2 [kg]	Prihranek pri rabi končne energije energenta	prihranek CO2	poraba končne energije po sanaciji [kWh]	poraba CO2 po sanaciji
ELEKTRIČNA ENERGIJA	210.231	103.013	0	0	210.231	103.013
TOPLOTNA ENERGIJA (ELKO)	837.873	226.226	212.241	57.305	625.632	168.921
TOPLOTNA ENERGIJA - PREHOD NA DALJINSKO	0	0	0	0	0	0

OGREVANJE (TE)						
SKUPAJ	1.048.103	329.239	212.241	57.305	835.862	271.933

Tabela 6: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 2

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji	
raba končne energije za TE	625.632	kWh
raba EE	210.231	kWh
skupna raba energije	835.862	kWh
zmanjšanje primarne energije	233.465	kWh
emisije CO2	271.933	kWh
energija iz OVE	0	kWh
skupno zmanjšanje stroškov	19.529,22	€
skupni znesek investicij	1.137.757,46	€
EVD	58,26	let

Scenarij 3 prikazuje izvedbo izključno strojnih in elektro instalacijskih (tehnoloških) ukrepov (investicijski ukrep 1 in ukrepi 6 do 10).

Tabela 7: Povzetek scenarija 3 – poraba

Scenarij 3 – izvedba vseh instalacijskih ukrepov	obstoječe stanje		ukrepi scenarija		po sanaciji	
	Raba energenta - končna dovedena energija	CO2 [kg]	Prihranek pri rabi končne energije energenta	prihranek CO2	poraba končne energije po sanaciji [kWh]	poraba CO2 po sanaciji
ELEKTRICNA ENERGIJA	210.231	103.013	86.868	42.566	123.362	60.447
TOPLOTNA ENERGIJA (ELKO)	837.873	226.226	837.873	226.226	0	0

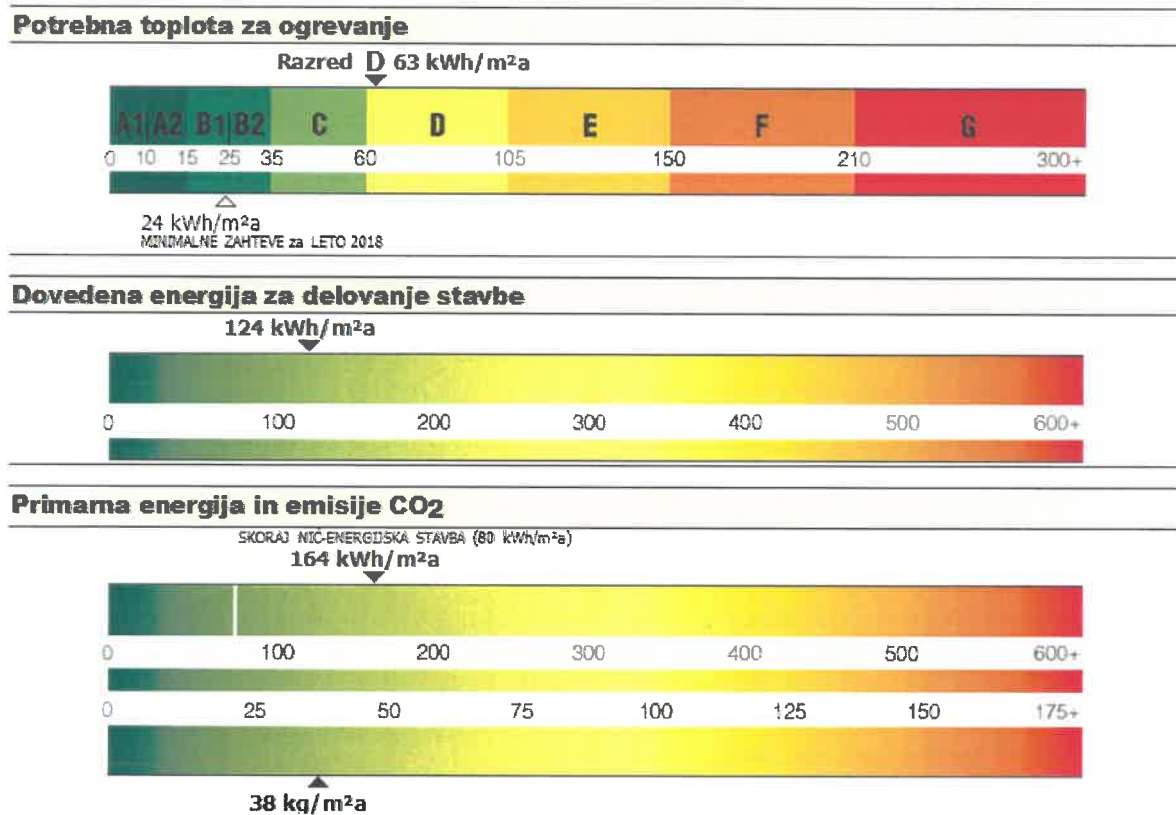
TOPLOTNA ENERGIJA - PREHOD NA DALJINSKO OGREVANJE (TE)	0	0	-519.642	-166.286	519.642	166.286
SKUPAJ	1.048.103	329.239	405.099	102.506	643.004	226.733

Tabela 8: Predvidena raba energentov po sanaciji – scenarij 3

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji
raba končne energije za TE	519.642 kWh
raba EE	123.362 kWh
skupna raba energije	643.004 kWh
zmanjšanje primarne energije	619.189 kWh
emisije CO ₂	226.733 kWh
energija iz OVE	519.642 kWh
skupno zmanjšanje stroškov	44.363,60 €
skupni znesek investicij	384.635,12 €
EVD	8,67 let

Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom (EZ-1) in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetske izkaznico, ki izkazuje razred, v katerega se posamezna stavba uvršča. V nadaljevanju so prikazani Energetski kazalniki pred in po izvedbi ukrepov – Izsek energetske izkaznice.

Slika 1: Obstoječe stanje – pred predvidenimi ukrepi¹

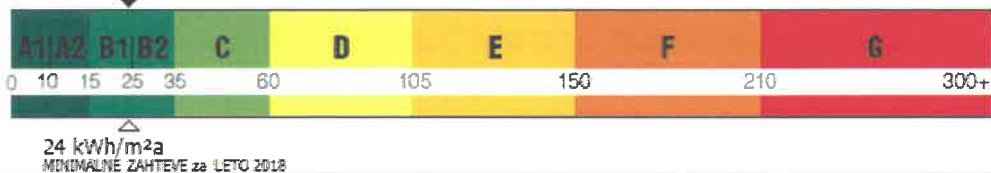


¹ Vir: PROPLUS d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Izkaz energijskih lastnosti stavbe, obstoječe stanje, september 2018

Slika 2: Stanje ob vseh izvedenih investicijskih ukrepih – scenarij 1²

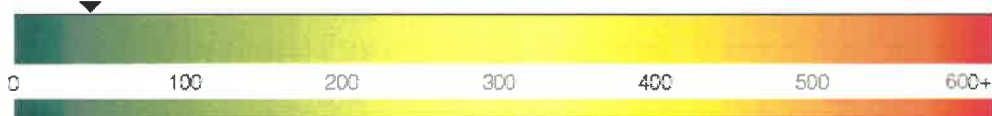
Potrebna toplota za ogrevanje

Razred **B1** 24 kWh/m²a



Dovedena energija za delovanje stavbe

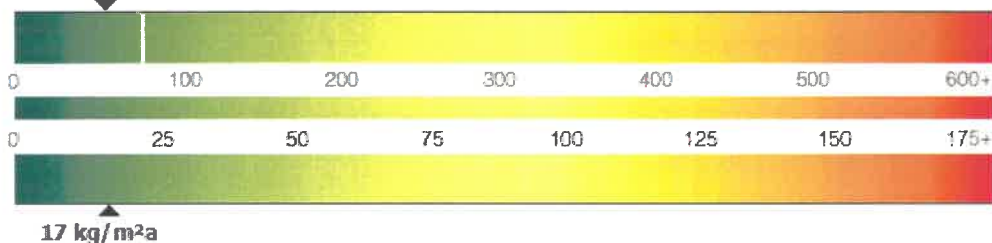
47 kWh/m²a



Primarna energija in emisije CO₂

SKORAJ NIS-ENERGIJSKA STAVBA (80 kWh/m²a)

56 kWh/m²a



² Vir: PROPLUS d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar – Izkaz energijskih lastnosti stavbe, stanje po sanaciji, september 2018

0.5. NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV

0.5.1. Organizacijski ukrepi

Brez večjih investicijskih vlaganj in s tem povezanih gradbeno-obrtniških in instalacijskih posegov, je mogoče z organizacijskimi ukrepi in s tem povezano pravilno osveščenostjo uporabnikov doseči občutno zmanjšanje končne porabe energije.

Rezultate in usmeritve, ki so navedene v pregledu je potrebno predstaviti vsem stanovalcem, 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 bodo na ta način posredno zmanjšani obratovalni stroški.

Priporočljivi organizacijski ukrepi zajemajo:

Osveščanje stanovalcev glede učinkovite rabe energije: prvi korak k racionalnejši rabi energije je osveščenost stanovalcev, da bodo energijo koristili ko jo potrebujejo in da se ne bo porabljala nenadzorovano tudi ko to ni potrebno.

Ocenjujemo, da so pri doslednem izvajanju ukrepa možni prihranki pri toplotni energiji (do 3%) in pri električni energiji (do 2%).

0.5.2. Investicijski ukrepi

Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške potrebe za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko le-te delimo na:

- ukrepe, ki se nanašajo na enostavnejša dela, ki jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskega ventila, zamenjava kotlička za splakovanje...),
- ukrepe, za katere ni potrebno izdelati dodatne dokumentacije (npr. projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo del,...) - naročilo se lahko odda na podlagi popisa del v energetskem pregledu,
- ukrepe, za katere je predhodno potrebno izdelati projektno dokumentacijo, na podlagi katere se izvede ukrep.

Ko se izbere najustreznejši scenarij investicijskih ukrepov, naj se za izvedbo vsakega posameznega ukrepa izvede ustrezna pripravljalna faza, v kateri naj se opredeli vse aktivnosti potrebne za izvedbo (npr. priprava projekte dokumentacije, pridobitev gradbenega dovoljenja, izvedba javnega naročila za gradbena dela, izbira strokovnega nadzora – gradbeni nadzor, strojni nadzor, elektro nadzor, oblikovanje projektne skupine, ki bo skrbela za izvedbo ukrepa,...), podrobni terminski plan ter preuči možnosti financiranja ukrepa.

Po zaključku izvedbe posameznega ukrepa, naj se zagotovi spremljanje rezultatov/učinkov izvedbe ukrepa in v kolikor pričakovani rezultati/učinki niso doseženi naj se preuči možnosti za optimizacijo rezultatov/učinkov.

0.6. MOŽNI VIRI FINANCIRANJA

Za vsak projekt je pred izvajanjem treba pregledati možnosti za pridobitev nepovratnih sredstev prek različnih razpisov v Republiki Sloveniji, možnosti črpanja sredstev iz evropskih skladov, ugodnega kreditiranja ter ostalih potencialnih virov financiranja.

Kot navedeno v poglavju 0.1, bo v okviru pogodbe izvedena investicijska dokumentacija in sicer Dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP) in Investicijski program (IP), v katerih bo podrobno razdelana finančna konstrukcija projekta in preučeni različni možni viri financiranja.

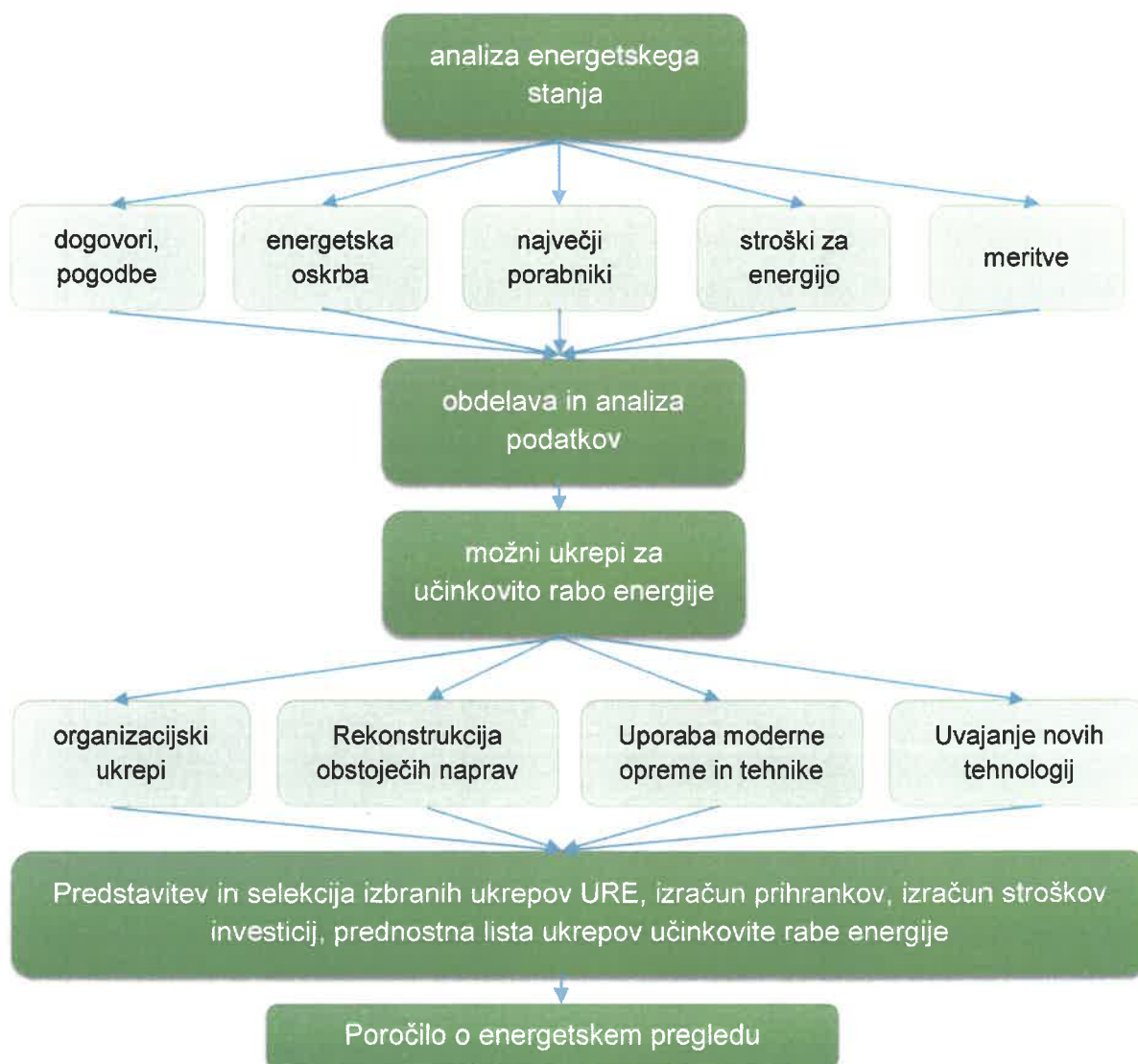
I. SPLOŠNI DEL

1. NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Namen razširjenega energetskega pregleda je novelacija že izvedenega razširjenega energetskega pregleda, ki ga je za naročnika aprila 2012 izdelal Energetski inženiring, ŠC Velenje, Trg mladost 3, 3320 Velenje. Namen novelacije razširjenega energetskega pregleda je aktualizacija že izvedenega pregleda. Pri tem se bo analizalo energetska stanja Dijaškega doma, obravnavali se bodo možni ukrepov URE, analizali izbrani ukrepov URE in ocenila izvedljivost izbranih investicijskih ukrepov z ovrednotenjem ekološke primernosti. Pregled zajema tudi osveščanje in motiviranje stanovalcev k učinkoviti rabi energije.

Slika v nadaljevanju prikazuje proces izdelave novelacije razširjenega energetskega pregleda objekta.

Slika 3: proces izdelave novelacije razširjenega energetskega pregleda objekta



Novelacija razširjenega energetskega pregleda obsega pregled, poročilo in analizo energetskih tokov objekta. Namen razširjenega energetskega pregleda je širše razumevanje dinamike energetskega sistema stavbe. V te namene je potrebno izvesti analizo rabe energije po posameznih energentih, pregled stanja stavbe in glavnih porabnikov energije, analizo organiziranosti upravljanja z energijo, analizirati način uporabe stanje in bivalno ugodje, ter toplotne tokove v stavbi.

Cilji razširjenega 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.

Energetski pregled objekta je izdelan v skladu z/s:

- Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16),
- Metodologijo izvedbe energetskega pregleda (Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Ljubljana, april 2007).

2. UVOD

2.1. ZGODOVINA OBJEKTA

Dijaški dom Lizike Jančar je pričel delovati leta 1977 z združitvijo dveh dekliških domov, in sicer z združitvijo dekliškega Doma zdravstvene šole in dekliškega doma iz Strossmayerjeve ulice. Z gradnjo samega doma so pričeli leta 1976. Temeljni kamen je bil položen 16. 8. 1976. Že leto kasneje pa so z novim šolskim letom vselili prve dijakinje. Še pred tem je bil na dan Mladosti (25. maja) leta 1977, uspešno izveden referendum o združitvi obeh domov. Glavni investitor projekta je bil Dom zdravstvene šole, ki ga je takrat vodila ravnateljica Magda Žezlina.

Nov dom, ki je svoja vrata odprl 31. 8. 1977, je imel na razpolago 160 spalnic s skupno 480 ležišči, novimi učilnicami, sodobno jedilnico, knjižnico, trim kabinet in ambulantne prostore v katerem je delovala zdravstvena služba. Prvo leto delovanja sta poleg matičnega DD Lizike Jančar delovala še dom na Magdalenskem trgu in dom na Strossmayerjevi. Skupaj z obema enotama je dom nudil prostor 660 dijakinjam in dijakom. Dom na Strossmayerjevi je bil zaradi oddaljenosti leto kasneje predan v uporabo Elektrogospodarskemu šolskemu centru Maribor. Dom na Magdalenskem trgu pa je bil zaradi neprimernih pogojev za bivanje ukinjen leta 1980, tako je od tega leta naprej DD Lizike Jančar deloval samostojno. V domu je leta 1980 delovalo 16 vzgojnih skupin s 30-timi dijakinjami.

Marca 1993 je bil dom bogatejši tudi za likovno razstavišče LIJA, ki je vse od takrat pa do danes gostilo številne znane slovenske in tudi tuje likovne umetnike. Ob koncu prejšnjega tisočletja (leta 1999) je pod okriljem doma in KŠD Lija zaživela tudi mednarodna likovna kolonija Lijalent, ki vsako leto v času mariborskega Lent festivala gosti številne priznane umetnike iz različnih koncev sveta.

Sredi devetdesetih je bila velika pridobitev za dijaški dom tudi otvoritev novega domskega igrišča, ki so ga uradno odprli 22. maja 1996. Igrišče je še povečalo športno dejavnost v domu, ki je bila kljub temu, da dom ni imel svoje telovadnice, na visokem nivoju. O tem zgovorno pričajo številni uspehi iz vsakoletnih Domijad, iz katerih so se dekleta DD Lizike Jančar pogosto vračala s številnimi pokali in medaljami za najboljše uvrstitve.

Novo zgodbo in novo živahnost je dom pričel pisati v šolskem letu 2011/12, ko je prvič poleg deklet nudil prostor tudi fantom. Iz leta v leto se v dom tako vpisuje čedalje več fantov, ki so v dom prinesli novo energijo in nove izzive.³

³ Vir: Dijaški dom Lizike Jančar, zapisal Dejan Kramberger

2.2. OPIS DEJAVNOSTI

Dijaški dom Lizike Jančar Maribor se nahaja v mestnem središču Maribora, na desni strani reke Drave. V njegovi neposredni bližini se nahaja tako Druga gimnazija Maribor, Srednja zdravstvena in kozmetična šola Maribor, Izobraževalni center Piramida, kot tudi UKC Maribor in ena izmed glavnih vpadnic v središče mesta, Titova cesta. Center mesta z mariborskimi srednjimi šolami je dostopen preko bližnjega Starega mosta.

Dom nudi 300 ležišč v dvo in troposteljnih sobah. Dijaki in dijakinje so nameščeni po nadstropjih v ločenih vzgojni skupinah za katere skrbi deset strokovno izobraženih vzgojiteljev in vzgojiteljic.

Prostori vzgojne skupine so zaključene celote z vzgojiteljem, s sanitarijami, kopalnicami, klubskim prostorom in učilnico. Dijakom so v domu na voljo še domska kuhinja, knjižnica s čitalnico, glasbene sobe, mladinska soba, večnamenski prostor za prireditve – jedilnica, fitness kabinet in prostor za namizni tenis, zunanje športno igrišče s tribuno in park z manjšim ribnikom in s klopmi.

Stavba je klasificirana kot stanovanjska stavba za posebne namene.

Razvrstitev objekta po enotni kvalifikaciji o vrstah objektov (Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena):

- Stanovanjske stavbe za posebne namene:
 - 1130001 Stanovanjske stavbe za posebne namene

Slika 4: Ortofoto posnetek okolice Dijaškega doma Lizike Jančar



2.2.1. Osnovni podatki o stavbi

Tabela 9: Osnovni podatki o stavbi

Ime objekta	Dijaški dom Lizike Jančar Maribor
Naslov	Titova cesta 24a
Kraj, poštna št.	2000 Maribor
Matična št.	5051258000
Kontakt	02 23 48 152
Parcelna št.	1002
Katastrska občina	659 - Tabor
Št. stavbe	1256
Leto zgraditve	1977
Koordinate stavbe	GKX(N): 156434 GKY(E): 550136
Dejanska raba stavbe	stanovanjska stavba za posebne namene
Kondicionirana površina objekta	6.675,00 m ²
Št. ležišč	300
Ravnateljica	mag. Bojana Peruš Marušič

Slika 5: Dijaški dom Lizike Jančar, pogled na vzhodno in severno fasado dijaškega doma

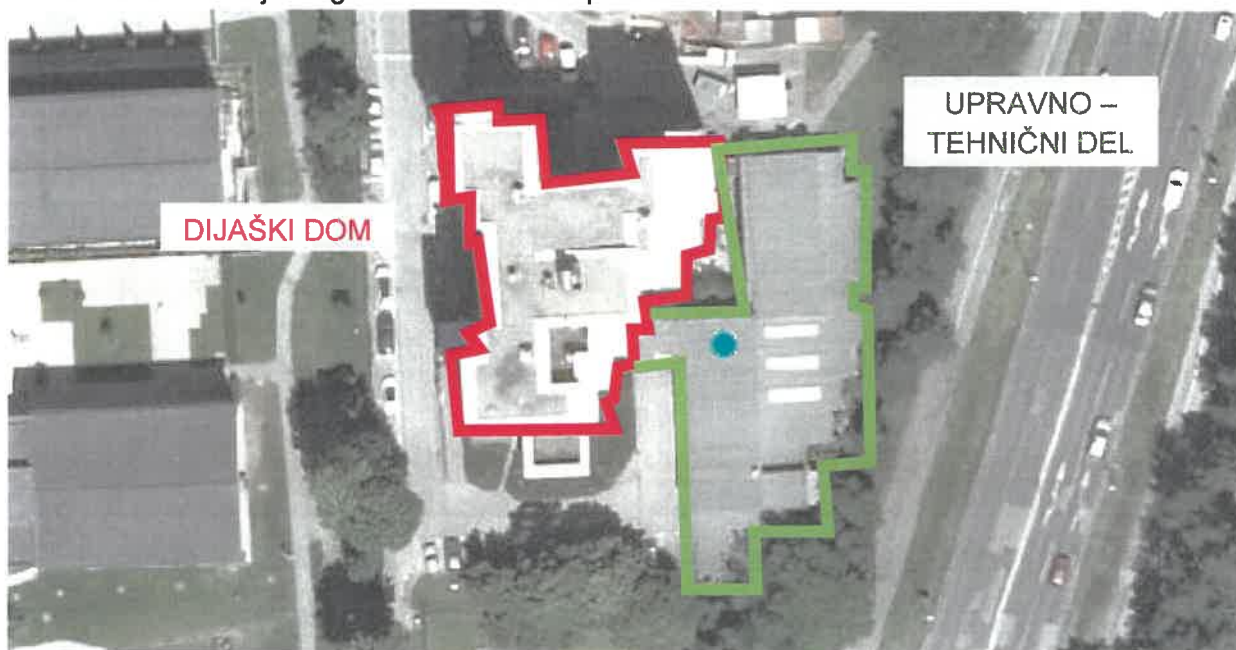


2.3. OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

2.3.1. Zasnova objekta⁴

Objekt je zasnovan v armirano betonski skeletni gradnji z polnili opečnih in deloma betonski sten. Deloma so v skeltet v fasadnih pozicijah vstavljeni betonski prefabricirani elementi (parapeti). Dijaški dom v smislu energetske obravnave obravnavamo kot dve coni: dijaški dom in upravno-tehnični del.

Slika 6: Zasnova Dijaškega doma – ortofoto posnetek



Glavni objekt šole je bil grajen v letu 1976 in je zasnovan kot armirano betonska stavba, devet nadstropna stavba. Po večini je obod stavbe obložen s toplotno izolacijo po sistemu demit debeline 5 cm. Posamezni deli so energetske zaščiteni z drugimi tipi izolacij; del objekta je s silikatno opeko.

Objekt ima ravne strehe in terase s peščenim nasutjem, ki so dotrajane. Stik stavbe s tlemi je toplotno slabo zaščiten. Stavbno pohoštvo na domu je delno že sanirano. Nosilna konstrukcija je armirano betonska. Zidovi so ponekod z notranje strani obdani s kombi ploščami. Vidni arhitekturni deli so poudarjeni s fasadno opeko in demit fasado, ki je ponekod že dotrajana.

Stropna – medetažna konstrukcija je konstrukcijsko gledano na armirano betonski plošči; gre za sistem ravne strehe s peščenim granulatom.

Streha nad stanovanjskim delom stavbe je v večini ravna z minimalnimi nakloni 2%. Konstrukcija ravne strehe je betonska plošča s sestavom naklonskih plasti in hidroizolacijo. Streha nad

⁴ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – projektna naloga, januar 2017

upravnim delom stavbe in kuhinjo z jedilnico (pritlični in medetažni del) je v večini v naklonu $6,7^\circ$. Sestava strehe so betonske prefabricirane plošče z ojačanimi robnimi integrianimi nosilci.

Slika 7: Dijaški dom – trenutno stanje, južna fasada



2.3.2. Karakteristike okolice objekta

Območje v okolici objekta spada po namenski rabi zemljišča v celoti med stavbna zemljišča v ureditvenem območju naselja. Podrobnejši podatki vezani na prostorski plan Mestne občine Maribor za parcelo, na kateri se nahaja Dijaški dom, so prikazani v tabeli v nadaljevanju.

Slika 8: Prostorski plan Mestne občine Maribor⁵



Tabela 10: Prostorski plan Mestne občine Maribor

Ime objekta	Dijaški dom Lizike Jančar Maribor
Parcelna št.	1002
Katastrska občina	659 - Tabor
Površina parcele	3.017 m ²
Namenska raba prostora	UON - stavbna zemljišča v ureditvenem območju naselja (3017 m ²)
Prostorski izvedbeni akti	<p>Odlok o prostorskih ureditvenih pogojih za območje urbanistične zasnove mesta Maribor (MUV, št. 1/14 - UPB1, 12/14, 5/15, 11/15, 20/15, 20/16, 29/16 (popr.))</p> <p>Program priprave Strategije prostorskega razvoja Mestne občine Maribor (MUV št. 26/06), Sklep o pripravi občinskega prostorskega načrta Mestne občine Maribor (MUV, št. 22/07, 32/10, 15/13)</p> <p>Dolgoročni plan občine Maribor za obdobje 1986-2000 (MUV št. 1/86, 16/87, 19/87), Odlok o družbenem planu Mesta Maribor za obdobje 1986-1990 (MUV št. 12/86, 20/88, 3/89, 2/90, 3/90, 16/90, 7/92) in Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega in</p>

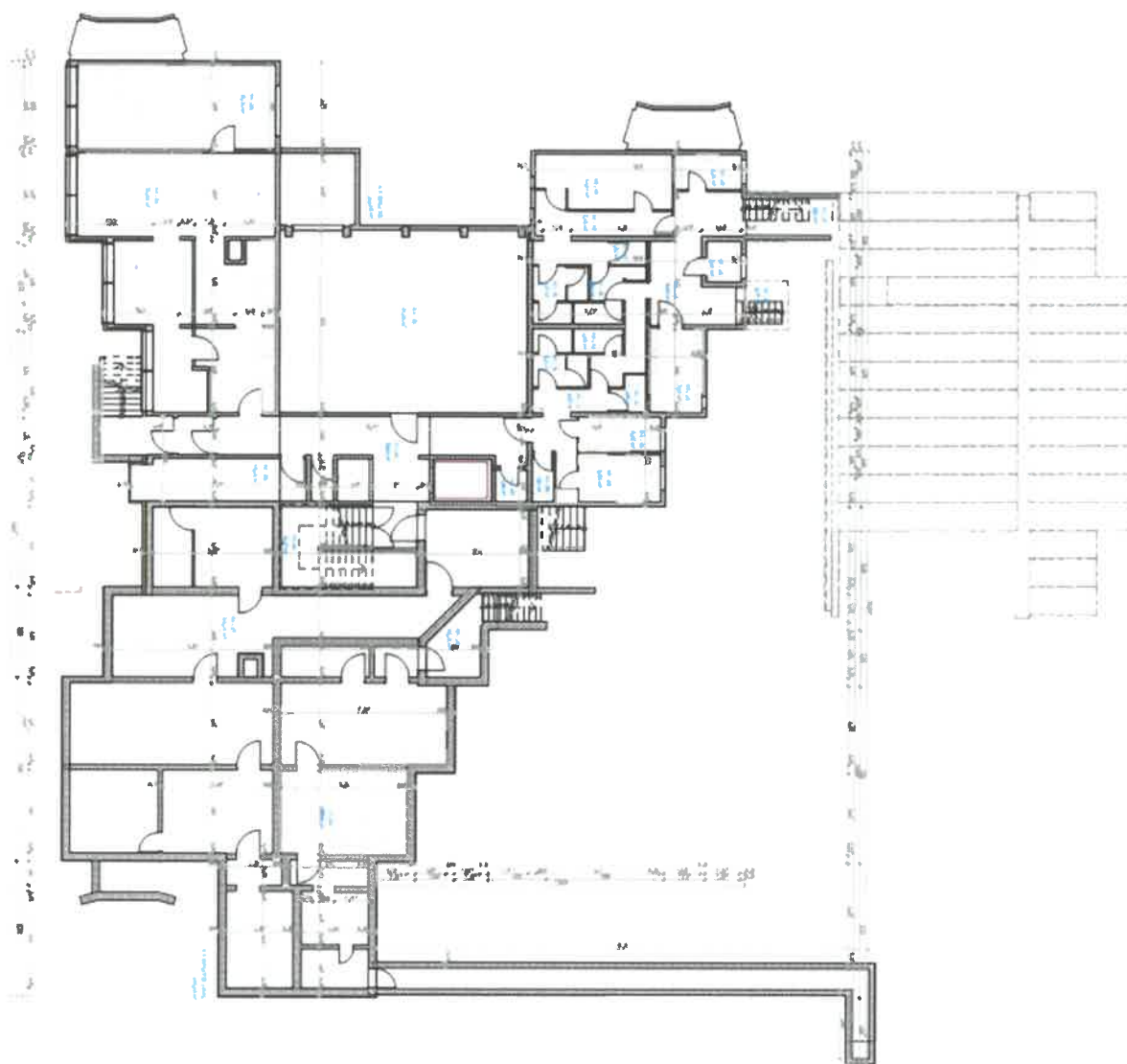
⁵ Vir: Prostorski plan Mestne občine Maribor; <http://213.161.20.29/map1.aspx>

	<p>srednjeročnega družbenega plana občine Maribor za območje mestne občine Maribor (MUV št. 7/93, 8/93, 8/94, 5/96, 6/96, 27/97, 6/98, 11/98, 26/98, 11/00, 2/01, 23/02, 28/02, 19/04, 25/04, 8/08, 17/09 (popr.), 17/10 in Ur.l.RS št. 72/04, 73/05, 9/07, 27/07, 36/07, 111/08, MUV št. 26/12 – sklep)</p>
Varovalni pas lokalnih cest MOM	<p>Varovalni pas lokalne ceste 10 m merjeno od zunanje roba cestnega sveta (591 m²)</p>
Varovalni pas telekomunikacijskega voda	<p>Varovalni pas telekomunikacijskega voda 1,5 m od osi voda (51 m²)</p>
Varovalni pas elektrovida	<p>Varovalni pas elektrovida 1 m merjeno od osi daljnovoda (49 m²)</p>
Varovalni pas plinovoda	<p>Varovalni pas distribucijskega plinovoda nad 1 bar - 2 m merjeno od osi voda (62 m²) Varovalni pas distribucijskega plinovoda nad 16 bar - 5 m merjeno od osi voda (5 m²)</p>
Varovalni pas železnic	<p>Železniška proga - 106 m merjeno od osi skrajnih tirov (2632 m²)</p>
Vodovarstvena območja	<p>III. - varstveno območje - širše območje III. Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrove in Dravskega polja (Ur. l. RS, št. 24/2007, 32/11, 22/13 in 79/15) (3.008 m²)</p>
Zakonita predkupna pravica občine	<p>Območje za urejanje zelenih, sportnih in rekreacijskih površin (3.008 m²)</p>

2.3.3. Tehnični podatki o objektu

V kleti objekta se nahaja toplotna podpostaja, pralnica s skladiščem, kurilnica, sanitarije, manjša skladišča, garderobe in zaklonišče površine približno 230m².

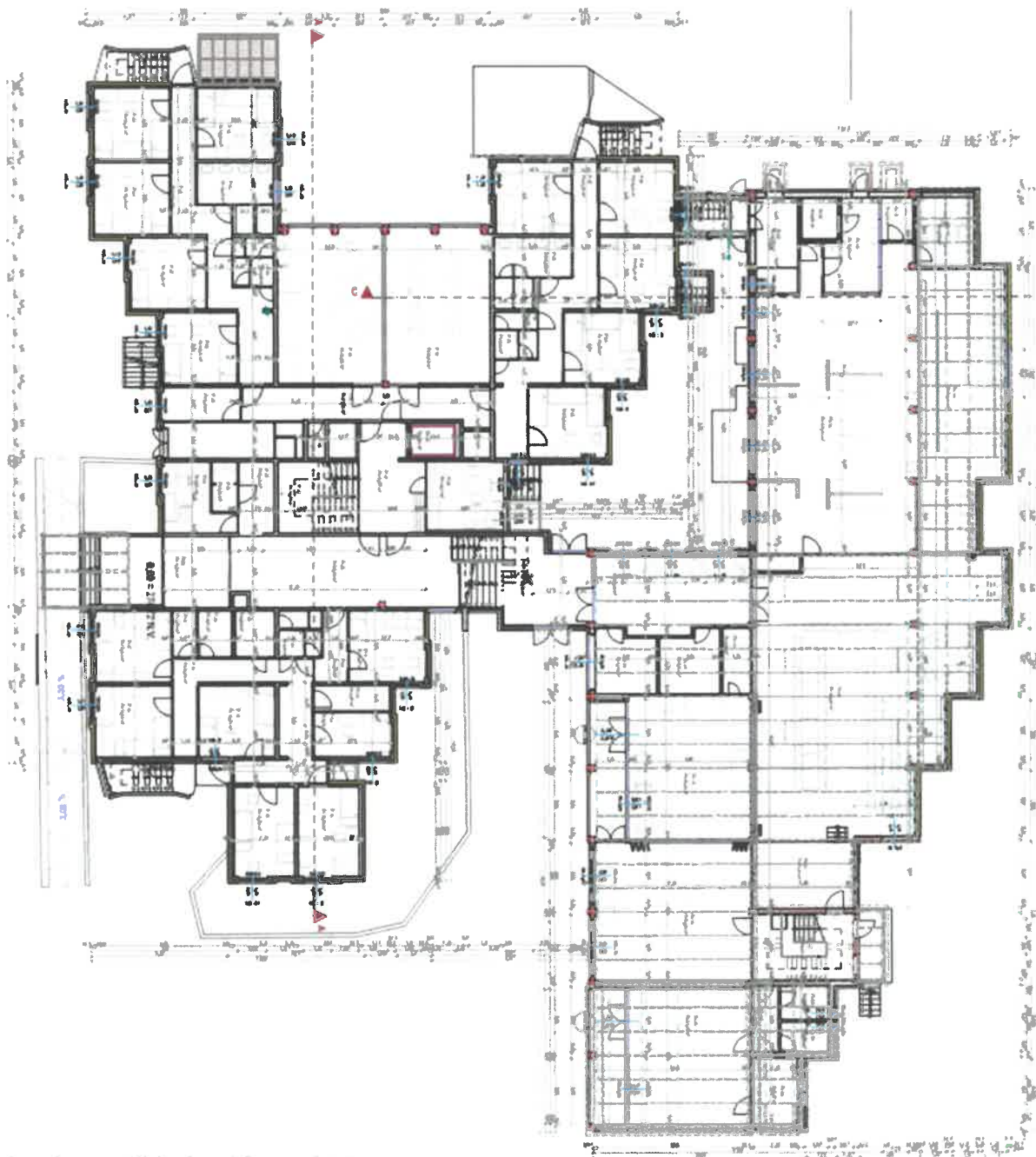
Slika 9: Tloris kleti Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov⁶



⁶ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – arhitektura, januar 2017

V pritličju se v upravno-tehničnem delu objekta v večjem delu nahaja kuhinja s pripadajočimi prostori in jedilnicami. Delno območje zajemajo skupne garderobe. Na območju dijaškega doma se ob sobah študentov nahajata še dve večnamenski dvorani, večnamenski prostor, skupniska soba, zbornica, svetovalka, recepcija, shrambe, server in sanitarni prostori.

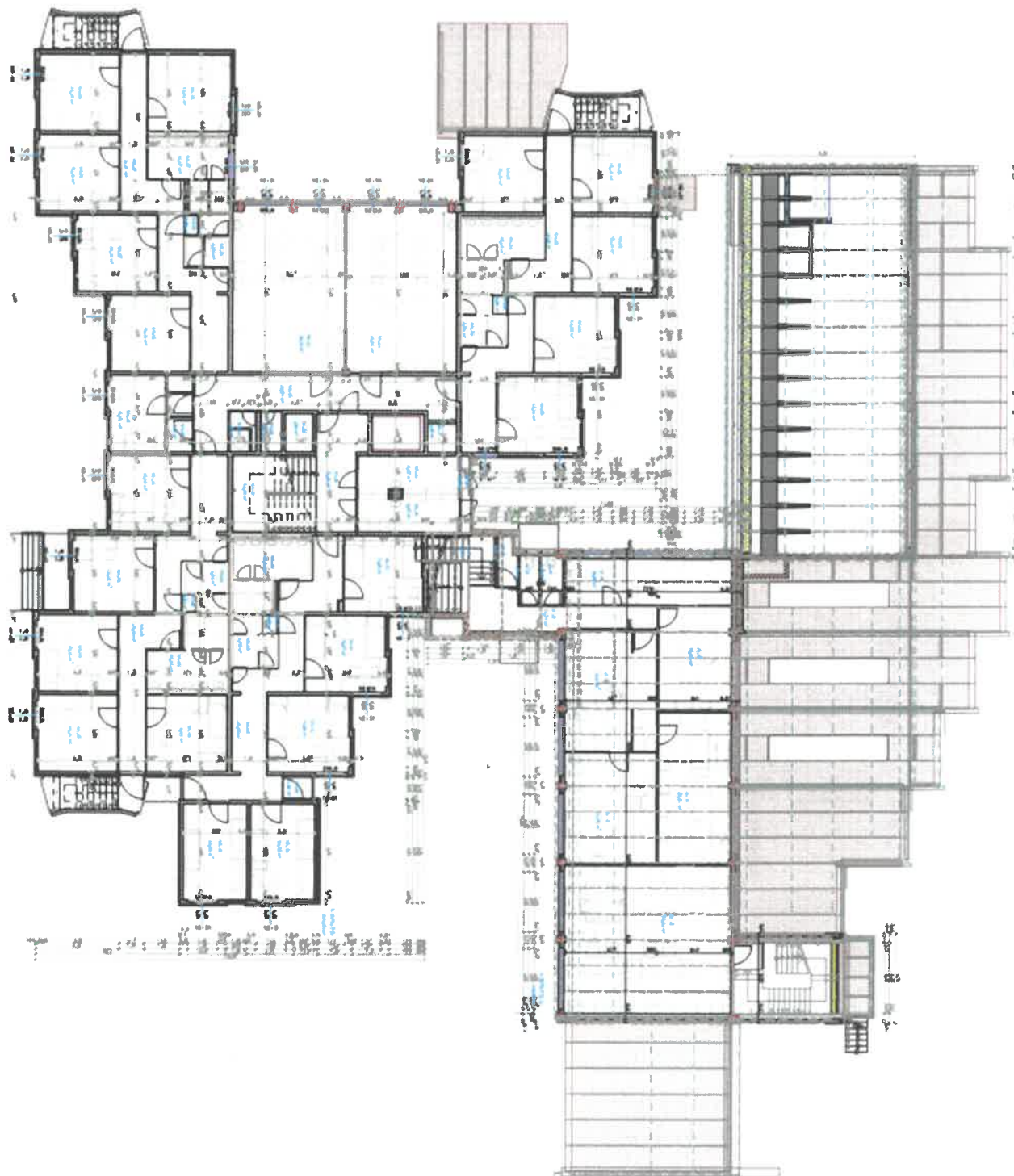
Slika 10: Tloris pritličja Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov⁷



⁷ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – arhitektura, januar 2017

V prvem nadstropju se v delu dijaškega doma nahajajo posamezne sobe za dijake, skupinski sobi, sanitarije in skrambe, medtem, ko se v tehnično-upravnem delu nahaja knjižnjica s kabinetom, računovodstvo, pisarna ravnateljice, tajništvo, sanitarije in skladišče.

Slika 11: Tloris 1. nadstropja Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov⁸



⁸ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – arhitektura, januar 2017

V nadstropjih 2-8 se v tipičnem tlorisu nadstropja dijaškega doma nahaja 20 sob, soba pedagoga, dve skupinski sobi, shrambe, garderoba in sanitarije. Sliki v nadaljevanju prikazujeta tloris tipičnega nadstropja in prerez skozi objekt.

Slika 12: Tloris tipičnega tlorisa Dijaškega doma z razporeditvijo prostorov (5. nadstropje)⁹



⁹ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – arhitektura, januar 2017

Slika 13: Prerez A-A Dijaškega doma ¹⁰



Tabela v nadaljevanju prikazuje osnovne površine in tlorisne karakteristike objekta.

Tabela 11: Podatki o objektu

Leto izgradnje	1977
Število etaž	K+P+8N
Višina nadstropja	2,80 m
Kota slemena max. (obstoječe)	25,90 m
Tlorisna velikost zemljišča pod objektom	1.456,00 m ²
Neto uporabna površina	6.675 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	20.128,00 m ³
Površina toplotnega ovoja	7.572,10 m ²
Oblikovni faktor	0,38 m ⁻¹
Površina fasade	3.689,00 m ²
Površina plošče proti neogrevanemu podstrešju in strehe	1.452,00 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohištva	963,10 m ²
Tla oz. pod proti neogrevanemu delu	1.468,00 m ²

¹⁰ Styria d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar; Idejna zasnova energetske sanacije – arhitektura, januar 2017

2.4. STANJE TOPLOTNEGA OVOJA IN TOPLOTNO UGODJE V STAVBI

Bivalno ugodje lahko opredelimo kot dobro počutje človeka v določenem prostoru, zajema pa ugodno razmerje osvetlitve ter higiensko, psihološko in toplotno ugodje. Toplotno ugodje določa termično ravnotežje med človekovim telesom in njegovim okoljem. Temperatura človeškega telesa pri pravilnem delovanju je okoli 37°C in jo mora telo stalno vzdrževati. Človek del energije dobi s hrano in jo pretvori v toploto ali jo porabi za opravljanje dela. Zaradi vzdrževanja stalne temperature telesa poteka med telesom in okolico izmenjava energijskih in snovnih tokov.

Občutek toplotnega ugodja človek doseže takrat, ko so energijski in snovni tokovi v ravnovesju. Z vidika rabe energije v stavbah je najpomembnejše toplotno ugodje, ki ga določajo naslednji fizikalni pogoji, imenovani tudi splošni klimatski parametri ali objektivni parametri:

- temperatura zraka v prostoru,
- temperatura obodnih površin,
- toplotna prevodnost površin in toplotna vpojnost talnih površin,
- vlažnost in gibanje zraka.

Zadovoljivi bivalni pogoji v prostoru so, kadar je relativna vlažnost med 40 do 70% in temperatura zraka med 19 in 24°C.

V objektu je stanje toplotnega ugodja relativno dobro. Temperatura v prostorih se regulira z radiatorskim ventili brez termostatskih glav. Ogrevanje prostorov se regulira v odvisnosti od počutja stanovalcev in centralno glede na zunanjo temperaturo. Na radiatorje z navadno regulacijo bi bilo potrebno vgraditi termostatske ventile.

2.5. OSVETLJENOST PO PROSTORIH

Zahteve kakovostne razsvetljave predstavljajo presek človekovih vidnih potreb, arhitekturnih vidikov in ekonomskih ter okoljskih omejitev.

Človekove vidne potrebe zajemajo:

- vidljivost,
- zmožnost opravljanja delovne naloge,
- vidno udobje,
- družabna komunikacija,
- razpoloženje,
- zdravje, varnost in dobro počutje in sposobnost estetske presoje.

Arhitekturni vidiki zajemajo:

- oblikovanje,
- kompozicijo,
- stil,

- zakone in uredbe,
- standarde.

Ekonomske ter okoljske omejitve pa predstavljajo:

- montažo (namestitev),
- vzdrževanje,
- delovanje,
- energijo in
- vpliv na okolje.

Slika 14: Obstoječe stanje razsvetljave – kuhinja (levo), strojnica (desno)



Razsvetljava je v večina prostorih doma izvedena s klasičnimi fluorescentnimi svetilkami. Pomožni prostori in sanitarije imajo razsvetljavo izvedeno v kombinaciji s klasičnimi fluorescentnimi svetilkami in svetili z žarnicami.

Tabela v nadaljevanju prikazuje razsvetljavo tipičnih prostorov objekta¹¹:

Tipični prostor	Moč svetil	Št. svetil	Tip razsvetljave
HODNIK	1 x 36W	4	Fluorescentna, klasična
STOPNIŠČE	2 x 36W	2	Fluorescentna, klasična
PISARNA	2 x 36W	3	Fluorescentna, zrcalni raster (brez EPN)
SOBA	1 x 36W 1 x 75W	1 1	Fluorescentna, klasična Svetilke z žarnico
UČILNICA (DNEVNI PROSTOR)	2 x 58W	6	Fluorescentna, klasična
SANITARIJE	1 x 18W 1 x 60W	2 2	Fluorescentna, klasična Svetilke z žarnico
JEDILNICA	2 x 36W	30	Fluorescentna, klasična

EPN – elektronska predstikalna naprava

¹¹ Vir: IDP Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, 4 Načrt električnih instalacij in električne opreme; Lineal d.o.o., januar 2017

Po opravljenih preverjanjih osvetlitve objekta je bilo ugotovljeno, da je vgrajena razsvetljava energetskega potratna. V večini primerov so uporabljene fluorescentne svetilke z žarnicami na žarilno nitko in kompaktnimi fluo sijalkami. Osvetljenost v skupnih prostorih večinoma ne dosega predpisanih nivojev.

Danes na trgu obstaja varčnejša razsvetljava od izvedene, kot na primer fluorescentne svetilke s 16 mm cevmi (T16) in LED svetilke. Ustrezen ukrep v smislu zmanjšanja porabe elektrike je prav tako vgradnja senzorjev za vklop svetil na območju skupnih prostorov, kot so npr. hodniki.

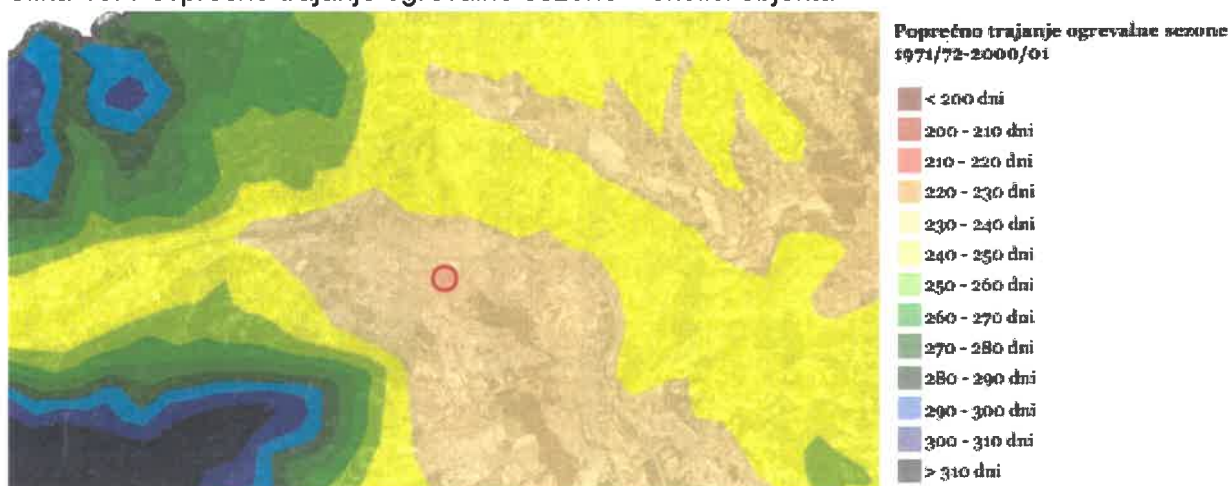
2.6. KLIMATSKI PODATKI ZA LOKACIJO OBJEKTA

Na potrebno energijo za obratovanje objekta pomembno vplivajo podnebne razmere, predvsem temperatura zraka. V nadaljevanju so za lokacijo objekta prikazani osnovni klimatski parametri.

Tabela 12: Osnovni klimatski podatki na lokaciji objekta¹²

Povprečna letna temperatura zunanjega zraka	9,8 °C
Projektna temperatura	- 13°C
Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	270
Konec kurilne sezone (zaporedni dan)	140
Število ogrevalnih dni	230 - 240
Temperaturni primanjkljaj	3.300 Kdan

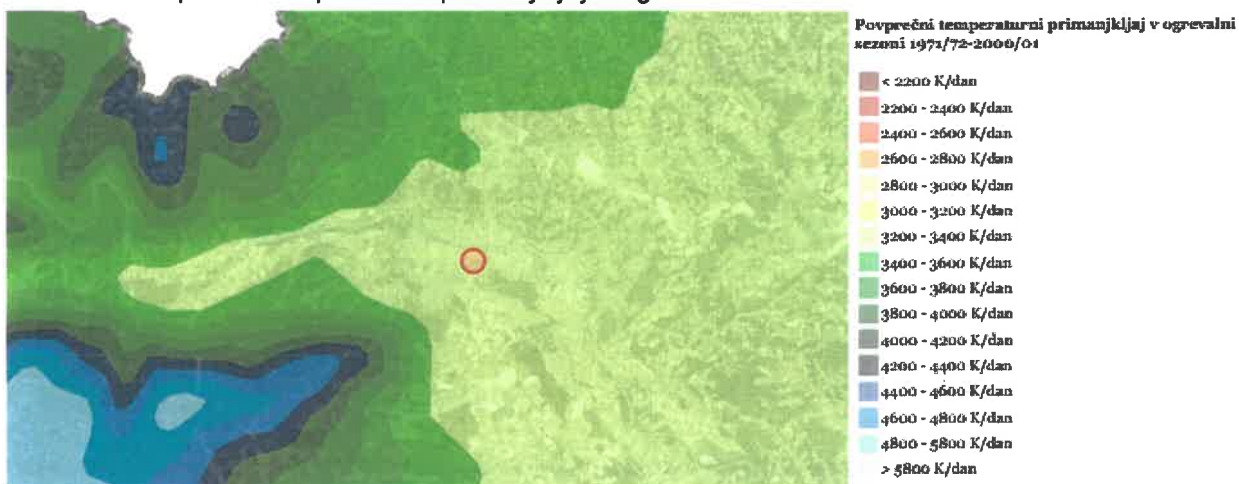
Slika 15: Povprečno trajanje ogrevalne sezone v okolici objekta¹³



¹² Izvor: MOP; Agencija RS za okolje; <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/>

¹³ Izvor: Agencija RS za okolje, Geoportal ARSO; <http://gis.arso.gov.si/geoportal/>

Slika 16: Povprečni temperaturni primanjkljaj v ogrevalni sezoni¹⁴

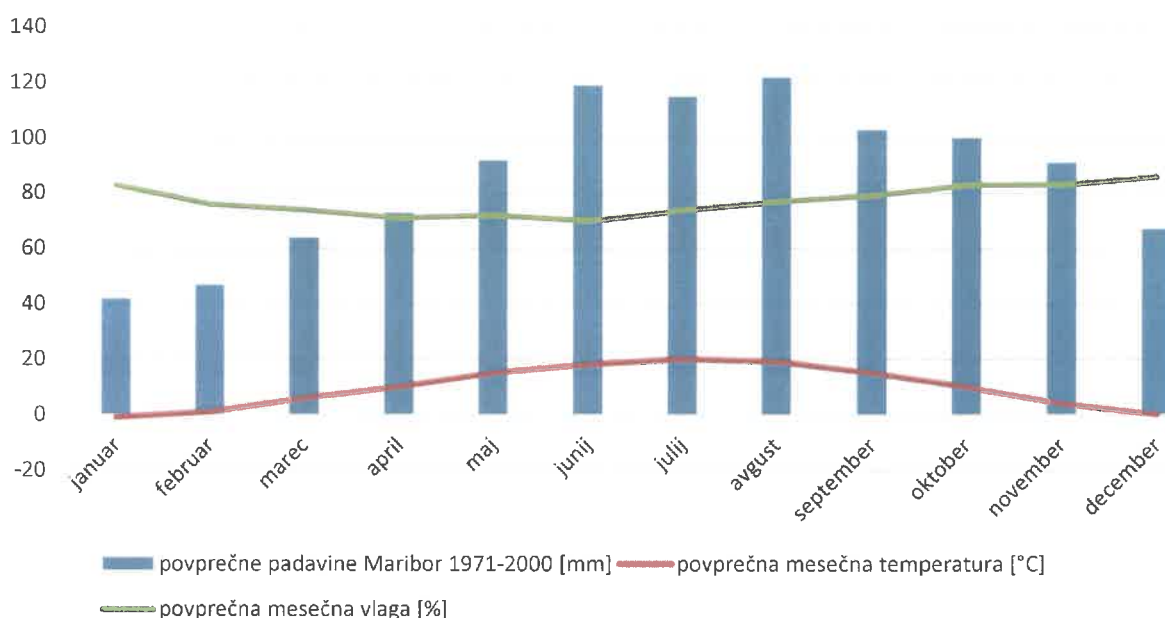


V obravnavanem območju znaša povprečna letna temperatura zunanjega zraka 9,8°C, pri tem je najnižja mesečna temperatura zraka v januarju (med letoma 1971 in 2000 v povprečju -1°C). Gibanje posameznih povprečnih mesečnih temperatur je razvidno iz slike v nadaljevanju. Prav tako je iz slike razvidna povprečna mesečna vlaga in količina padavin v bližini objekta (lokacija Maribor).

Največ padavin je bilo v povprečju zabeleženih med leti 1971 in 2000 zabeleženih v mesecu avgustu (122 mm), medtem, ko je najbolj sušni mesec januar (42 mm).

Slika 17: Osnovni klimatski podatki v okolici objekta

Osnovni klimatski podatki v okolici objekta



¹⁴ Izvor: Agencija za okolje, Geoportal ARSO; <http://gis.arso.gov.si/geoportal/>

Na lokaciji objekta traja sončno obsevanje v povprečju:

- 240 do 280 ur pozimi,
- 480 do 520 ur spomladi,
- 740 do 780 ur poleti,
- 400 do 420 ur jeseni.

2.7. SKUPNA PORABA ENERGIJE

2.7.1. Povprečna poraba energentov v obdobju 2014-2017

Objekt za delovanje uporablja dva vira – ekstra lahko kurilno olje za ogrevanje in električno energijo. Ogrevanje poteka preko lastne kotlovnice in centralnega ogrevalnega sistema, oskrba za elektriko je zagotovljena preko javnega omrežja. Dobavitelj električne energije je HEP Energija d.o.o., distributer Elektro Maribor. Objekt je napaja iz TP, nameščene v bližini objekta z zemeljskim kablom z napetostjo 400/230 V. Kurilno olje dobavlja izbran najugodnejši dobavitelj, trenutno EOC d.o.o. Objekt za delovanje naprav v kuhinji prav tako uporablja zemeljski plin, dobavitelj je Plinarna Maribor d.o.o.

Toplota se porablja za ogrevanje prostorov in za pripravo tople sanitarne vode. Tabela v nadaljevanju prikazuje porabo vseh energentov za delovanje objekta med leti 2014 in 2017.

Tabela 13: Poraba energentov med leti 2014 in 2017

leto	Električna energija [kWh]	Toplotna energija - kurilno olje		Zemeljski plin		Voda [m ³]	Skupaj ENERGIJA [kWh]
		[l]	[kWh]	[m ³]	[kWh]		
2014	211.518	96.009	960.090	2.579	24.423	7.273	1.196.031
2015	207.271	73.880	738.800	3.447	32.643	6.877	978.714
2016	213.062	81.686	816.860	2.738	25.929	6.503	1.055.851
2017	209.071	83.574	835.740	3.564	33.751	6.636	1.078.562
povprečje	210.231	83.787	837.873	3.082	29.187	6.822	1.077.290

Slika v nadaljevanju grafično prikazuje gibanje porabe električne in toplotne energije ter zemeljskega plina za potrebe kuhinje. Iz slike je razvidno razmerje med električno in toplotno energijo po posameznih letih. V povprečju je v obdobju od 2014-2017 delež potrebne električne energije za delovanje stavbe predstavljal 19,5% vse potrebne energije, medtem ko je toplotna energija predstavljala 77,8%. Zemeljski plin za potrebe kuhinje predstavlja v povprečju 2,7% vse porabljene energije za delovanje objekta.

Slika 18: Potrošnja električne in toplotne energije v obdobju 2014 do 2017

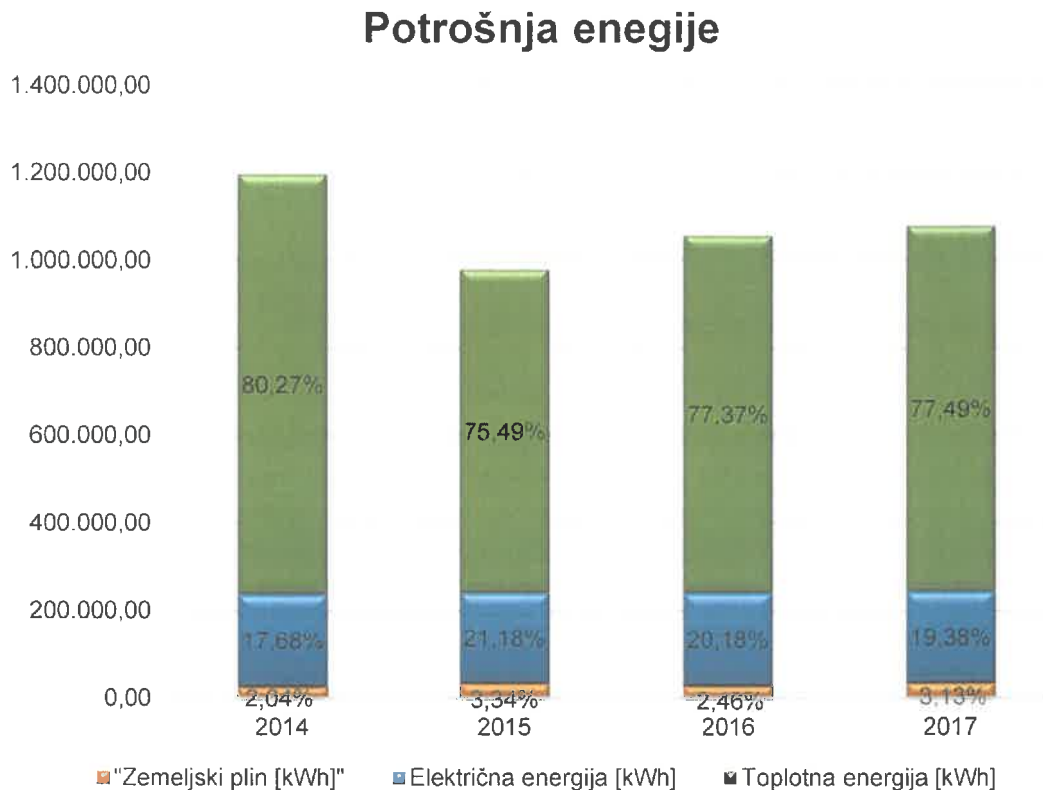


Tabela v nadaljevanju prikazuje specifično rabo energentov na enoto površine objekta. Pri tem je za kondicionirano površino objekta upoštevana površina 6.675 m².

Tabela 14: Specifična poraba energentov med leti 2014 in 2017

leto	Električna energija [kWh/m ²]	Toplotna energija		Zemeljski plin		Voda [m ³ /m ²]	Skupaj EE+TE [kWh/m ²]
		[l/m ²]	[kWh/m ²]	[m ³ /m ²]	[kWh/m ²]		
2014	31,69	14,38	143,83	0,39	3,66	1,09	179,18
2015	31,05	11,07	110,68	0,52	4,89	1,03	146,62
2016	31,92	12,24	122,38	0,41	3,88	0,97	158,18
2017	31,32	12,52	125,20	0,53	5,06	0,99	161,58
povprečje	31,50	12,55	125,52	0,46	4,37	1,02	161,39

Tabela v nadaljevanju prikazuje potrebno dovedeno energijo za delovanje objekta, primarno energijo in letne emisije CO₂ za povprečno količino porabljenih energentov med leti 2014 in 2017.

Tabela 15: Potrebna energija in emisije CO₂ za delovanje objekta

Energija	Energent	Merska enota	Količina energenta povprečje 2014-17	Energijska vrednost (kWh/leto)	Dovedena energija (kWh)	Faktor pretvorbe	Primarna energija (kWh)	Specifič. emisija energ. (kg/ kWh)	Emisije CO ₂ (kg/leto)
TE	ELKO	l	83.787	10	837.873	1,1	921.660	0,27	226.226
ZP	zemeljski plin	sm ³	3.082	9,47	29.187	1,1	32.105	0,2	5.837
EE	električna energija	kwh	210.231	1	210.231	2,5	525.576	0,49	103.013
Skupaj					1.077.290		1.479.341		335.076

Ob kondicionirani površini objekta 6.675 m², to pomeni naslednje kazalnike specifične potrošnje objekta:

Tabela 16: Specifična potrebna energija in emisije CO₂ za delovanje objekta

Dovedena energija namenjena pretvorbi v toploto	130	kWh/m ² /leto
Dovedena električna energija	31	kWh/m ² /leto
Primarna energija	222	kWh/m ² /leto
Emisije CO ₂	50	kg/m ² /leto

Ugotavljamo, da so kazalniki potrebne energije za delovanje objekta med leti 2014 in 2017 primerljivi z izdano energetske izkaznico objekta, ki je bila izdana 9.4.2015, izdajatelj RE ing, Matej Kramar s.p.

2.7.2. Poraba energentov v letu 2017

V letu 2017 je objekt v celoti porabil za delovanje 1.078.562 kWh energije. Poraba ekstra lahkega kurilnega olja, namenjenega pridobivanju toplotne energije in ogrevanju tople sanitarne vode, je znašala 83.574 l oziroma 835.740 kWh.

Poraba električne energije, ki se večinoma uporablja za razsvetljavo, prezračevanje, delovanje gospodinjskih aparatov in ostalih tehničnih aparatov, je v letu 2017 za celoten objekt znašala 209.071 kWh.

Za obratovanje kuhinje se je v letu 2017 porabilo 3.564 m³ zemeljskega plina, kar je enakovredno 33.751 kWh dovedene energije. Uporabniki so v letu 2017 porabili 6.636 m³ hladne vode. Tabela v nadaljevanju prikazuje porabo energentov v letu 2017.

Tabela 17: Poraba energentov v letu 2017

	Potrošnja		Energ. vrednost (kWh/leto)	Doved. energ. (kWh)	Faktor pretvorbe	Primarna energija (kWh)	Spec. emisija energ. (kg/kWh)	Emisije CO ₂ (kg/leto)	Emisije CO ₂ (%)
električna energija	209.071	kWh	1,00	209.071	2,50	522.678	0,49	102.445	30,59%
ELKO	83.574	l	10,00	835.740	1,10	919.314	0,27	225.650	67,39%
zemeljski plin	3.564	m ³	9,47	33.751	1,10	37.126	0,2	6.750	2,02%
voda	6.636	m ³							
skupaj	1.078.562	kWh		1.078.562		1.479.118		334.845	100%
	6.636	m³							

Iz tabele zgoraj je razvidna tudi potrebna primarna energija energentov glede na faktor pretvorbe. Skupna potrebna primarna energija je v letu 2017 znašala 1.479.118 kWh. Tabela prikazuje tudi emisije CO₂, ki so nastale pri pridobivanju potrebne energije za delovanje objekta.

Pri tem je emisija CO₂ določena glede na sorazmernostni delež emitiranega CO₂, ki nastane pri pridobivanju energije in znaša 0,49 CO₂/kWh za električno energijo, 0,27 CO₂/kWh za ELKO in 0,2 CO₂/kWh zemeljski plin. Skupna emisija CO₂ zaradi porabljene energije je tako v letu 2017 znašala 334,8 ton. Pri tem je približno 67% CO₂ posledica uporabe ELKO, 31% električne energije in 2% zemeljskega plina.

V nadaljevanju so prikazani stroški za energijo in vodo v letu 2017. Največji delež stroškov predstavlja ELKO z 65% vrednosti vseh stroškov, medtem ko predstavlja delež električne energije 25%, zemeljskega plina 2% in vode 8%.

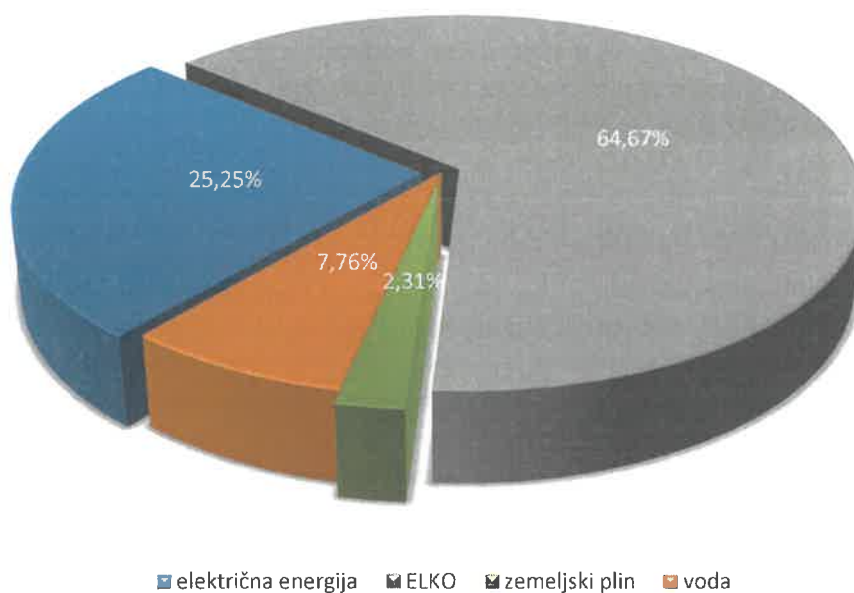
Tabela prikazuje tudi strošek posameznega energenta na enoto MWh oz. m³ za porabo vode.

Tabela 18: Stroški energentov v letu 2017

	Potrošnja	enota	skupni strošek [€]	€/MWh	€/m ³
električna energija	209.071,00	kWh	21.967,07	105,07	
ELKO	83.574,00	l	56.254,46	67,31	
zemeljski plin	3.564,00	m ³	2.011,28	59,59	
voda	6.636,00	m ³	6.749,42		1,02

Slika 19: Deleži skupnih stroškov v letu 2017

Skupni letni strošek [€]



3. SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

Ustanovitelj dijaškega doma je Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Naročnik novelacije razširjenega energetskega pregleda je Dijaški dom Lizike Jančar. Uporabniki objekta so zaposleni v domu in koristniki storitev te institucije – zaposleni vzgojiteljski delavci in ostali ter dijaki.

Dijaški dom Lizike Jančar je organiziran v skladu z:

- zakonom o zavodih
- zakon o organizaciji in financiranju VIZ
- odredbi o normativih in standardih za dijaške domove ter sklepom o ustanovitvi javnega vzgojno-izobraževalnega zavoda – Dijaški dom Lizike Jančar, Maribor.

Dijaški dom vodi ravnateljica, ki je poslovodni organ zavoda in pedagoški vodja. Dijaški dom je organiziran kot enovit javni zavod, v katerem se zaradi zagotavljanja njegove osnove vzgojno-izobraževalne dejavnosti izvajajo splošne, finančno-računovodske, svetovalne, vzdrževalne, informacijske in druge skupne naloge, ki so organizirane v okviru pedagoškostrokovnega ter gospodarsko-upravnega in računovodskega sektorja. Organa vodenja zavoda sta svet zavoda in ravnatelj. Svet zavoda je organ upravljanja, ravnatelj pa je poslovodni organ in pedagoški vodja.¹⁵

3.1. SHEMA DENARNIH TOKOV

Vodstvo zavoda skupaj s svojo vzdrževalno službo in Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport pripravlja projekte sanacij in investicij v učinkovito rabo energije. Na osnovi letnih finančnih in vzdrževalnih načrtov se odločajo o prioriteti in tipu izvedb posameznih vzdrževalnih ukrepov.

Obratovalne stroške objekta krije večinoma Ministrstvo za šolstvo in šport.

Vsi podatki o stroških se zbirajo v računovodstvu doma. Nadzor nad porabo energije in stroški ima neposredno upravljavec objekta. Energetsko upravljanje objekta še ni docela vpeljano. Uporabniki objekta lahko bistveno prispevajo k zmanjšanju porabe energije, če bodo vpeljali določene organizacijske (energetsko knjigovodstvo), ozaveščevalne (vpeljava učnih vsebin s področja učinkovite rabe in obnovljivih virov energije) in tehničnoinvesticijske ukrepe, ki jih podaja energetski pregled.

URE je promovirana s strani Ministrstva za okolje in prostor, Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo ter preko Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport do lastnika oziroma upravnika objekta. Osnova za delovanje energetskega upravljanja objektov je izvedba kvalitetnih

¹⁵ Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

energetskih pregledov objektov. Na osnovi teh dobijo upravljavci objektov dokument – energetska izkaznica, na osnovi katere lahko pričnejo izvajati nadzor nad porabo vseh vrst energij, ozaveščati zaposlene in uporabnike (dijake in ostale) ter graditi energetska informacijska sistema, ki bo v prihodnosti eno glavnih orodij optimalne rabe energije.

4. OSKRBA IN RABA ENERGIJE

4.1. ELEKTRIČNA ENERGIJA

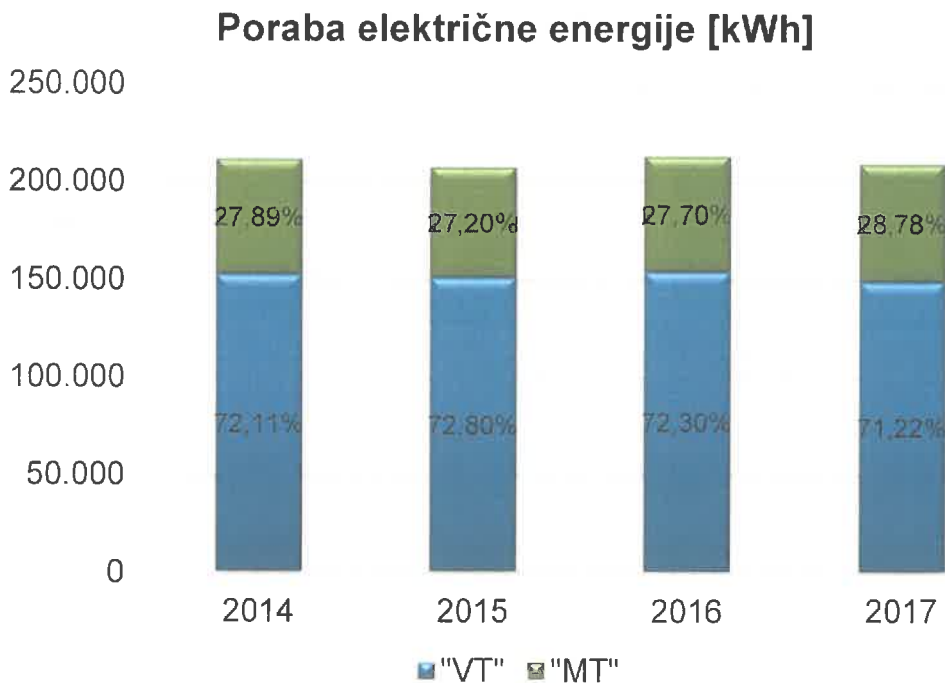
Električna energija, ki jo za delovanje potrebuje objekt, se pretežno uporablja za razsvetljava, prezračevanje, delovanje gospodinjiskih in ostalih tehničnih aparatov.

Iz podatkov porabe električne energije lahko razberemo, da je potrošnja porabe energije v zadnjih štirih letih konstantna, nihanje med zadnjimi leti pa znaša manj kot 3%.

Tabela 19: Poraba električne energije med leti 2014 in 2017

leto	VT [kWh]	MT [kWh]	Električna energija [kWh/m ²]	rast/ padec [%]
2014	152.528,00	58.990,00	211.518,00	
2015	150.891,00	56.380,00	207.271,00	-2,01%
2016	154.051,00	59.011,00	213.062,00	2,79%
2017	148.908,00	60.163,00	209.071,00	-1,87%
povprečje	151.594,50	58.636,00	210.230,50	

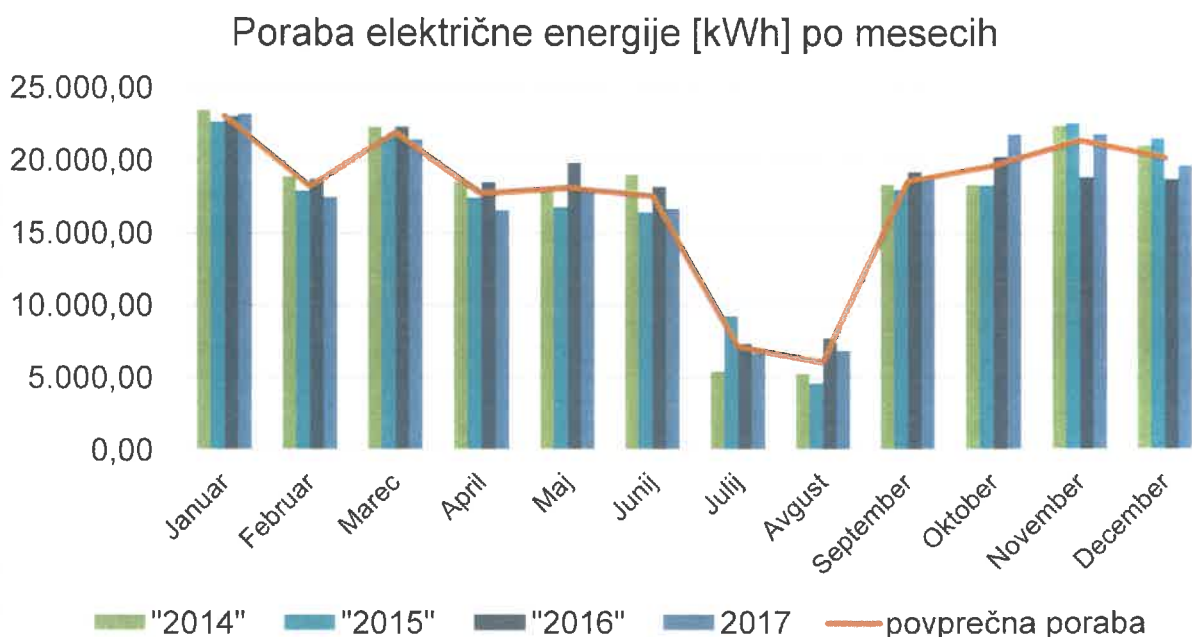
Slika 20: Poraba električne energije med leti 2014 in 2017



V nadaljevanju so prejeti podatki porabe električne energije analizirani glede na porabo po posameznih mesecih. Iz povprečne mesečne porabe električne energije, je razvidno, da je režim mesečne porabe sorazmerno konstanten, z izjemo julija in avgusta (poletne počitnice), ko pride do opaznega upada porabe električne energije v primerjavi z ostalimi meseci. Mesečna poraba električne energije je skladna s pričakovanim glede na rabo objekta, saj se poraba električne energije občutno zmanjša v času poletnih počitnic.

V obdobju šolskega leta prihaja med posameznimi meseci do minimalnih nihanj, ki so delno posledica tudi dolžine dneva in odstopanj zaradi individualne porabe. Povečano porabo električne energije v zimskih mesecih je možno pripisati krajšim dnevom in s tem večji potrebi po razsvetljavi.

Slika 21: Mesečna poraba električne energije v obdobju 2014-2017



Dobavitelj električne energije je HEP Energija d.o.o., distributer Elektro Maribor. Objekt je napajen iz TP, nameščene v bližini objekta z zemeljskim kablom z napetostjo 400/230 V. V spodnji tabeli je prikazan strošek električne energije po letih za obdobje od 2014 do 2017.

V nadaljevanju tabele je prikazana specifična cena električne energije objekta po obravnavanih letih in primerjava s povprečno ceno električne energije za gospodinjstva v Sloveniji.

Tabela 20: Strošek električne energije med 2014 in 2017 - primerjava

leto	Poraba [kWh]	Strošek [€]	rast/padec stroška [%]	specifična cena EE objekta [€/MWh]	povprečna cena v Slo, skupina DE [€/MWh] ¹⁶	razlika [€/MWh]
2014	211.518,00	25.506,05		120,59	130,70	-10,11
2015	207.271,00	21.917,76	-14,07%	105,74	128,13	-22,38
2016	213.062,00	22.838,29	4,20%	107,19	127,28	-20,08
2017	209.071,00	21.967,07	-3,81%	105,07	125,25	-20,18
povprečje	210.230,50	23.057,29		109,65	127,84	-18,19

V letu 2015 se je specifična cena električne energije znižala glede na leto 2014 za skoraj 15%. Iz tabele je razvidno, da je specifična cena električne energije objekta v povprečju v zadnjih štirih letih v bližini povprečne cene na območju Slovenije za skupino DE, v kateri se nahajajo gospodinjstva, s povprečno letno porabo večjo od 15.000 kWh.

4.2. TOPLOTNA ENERGIJA

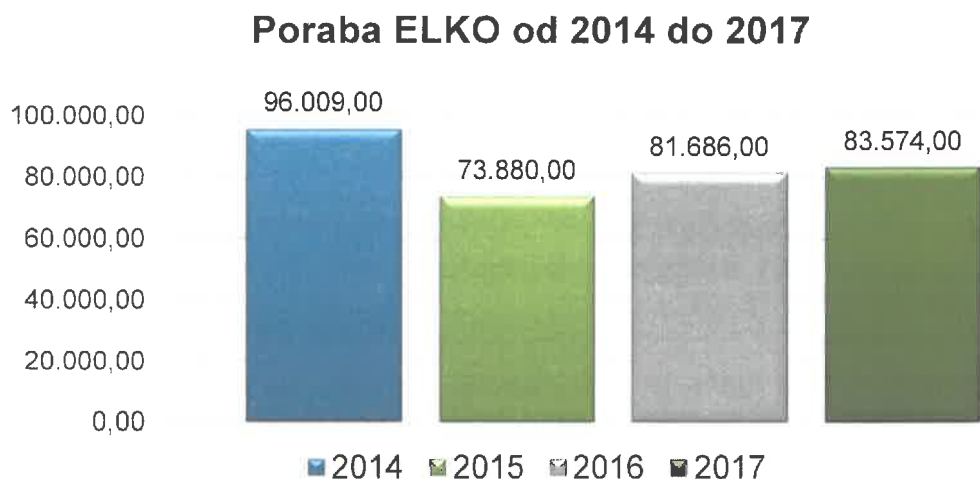
Toplotna energija v objektu se uporablja za ogrevanje prostorov in za pripravo tople sanitarne vode. Kot vir ogrevanja služi ekstra lahko kurilno olje, ki se dobavlja glede na potrebe in ga dobavlja najugodnejši dobavitelj. Tabela v nadaljevanju prikazuje porabo ELKO, glede na polnjenje rezervoarjev, po letih v obdobju med 2014 in 2017 in pripadajoče stroške ogrevanja za celoten objekt, z dejansko rastjo oziroma padcem stroškov ogrevanja objekta.

Tabela 21: Analiza porabe ELKO med leti 2014 in 2017

leto	Poraba [l]	Strošek [€]	rast/padec stroška [%]	specifična cena TE objekta [€/l]	temperaturni primanjkljaj [Kdan]	normirana poraba [l]
2014	96.009,00	75.413,35		0,79	2.324,60	136.294,29
2015	73.880,00	48.380,55	-35,85%	0,65	2.783,30	87.595,30
2016	81.686,00	47.249,78	-2,34%	0,58	2.930,40	91.988,74
2017	83.574,00	56.254,46	19,06%	0,67	2.981,00	92.517,34
povprečje	83.787,25	56.824,54		0,67	2.754,83	102.098,92

¹⁶ Vir: Statistični urad Republike Slovenije

Slika 22: Poraba ELKO v obdobju med 2014 in 2017



Poraba v zadnjih letih varira in se je občutno zmanjšala iz leta 2014 na leto 2015, kot je razvidno iz zgornje tabele in slike. Slika v nadaljevanje prikazuje polnjenja rezervoarjev po mesecih v obdobju med 2014 in 2017.

Slika 23: Polnjenje rezervoarjev z ELKO po mesecih

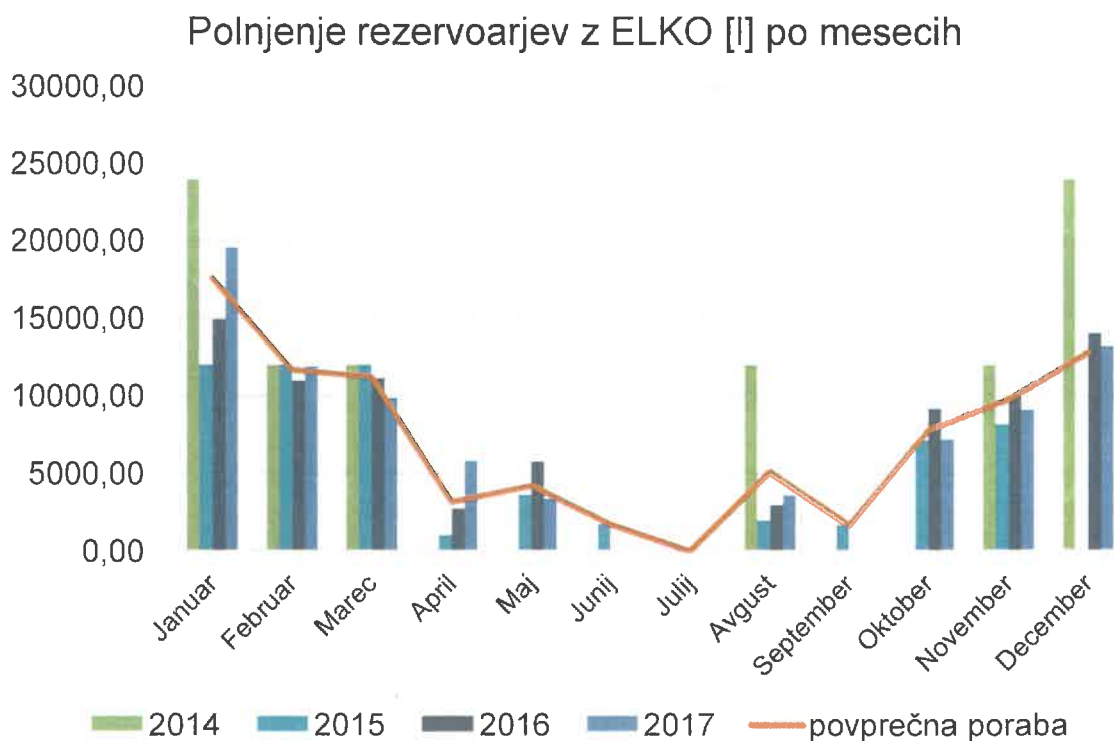


Tabela 21 v zadnjem stolpcu prikazuje dejansko porabo preračunano glede na letni temperaturni primanjkljaj na lokaciji objekta.

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

Letni temperaturni primanjkljaji so dostopni za posamezne meteorološke postaje v Sloveniji. Objektu najbližji zbrani podatki za obdobje od 2014 do 2017 so za podnebno postajo 310-Maribor Tabor, ki se nahaja najbližje Dijaškemu domu.

Povprečen temperaturni primanjkljaj na lokaciji objekta znaša 3.300 Kdan. Normirano porabo za posamezno leto dobimo tako, da dejansko porabo pomnožimo z razmerjem povprečnega in letnega temperaturnega primanjkljaja.

Iz zadnjega stolpca tabele zgoraj je tako mogoče zaključiti, da je v letu 2014, glede na karakteristike gibanja zunanjih temperatur, bila poraba veliko večja kot v letih 2015 ali 2016. To gre delno pripisati tudi dejstvu, da je glede na letni temperaturni primanjkljaj imelo leto 2014 mile zimske razmere, pri tem pa se je objekt kljub milejšim temperaturam ogreval z minimalno regulacijo.

Tabela spodaj prikazuje stroške toplotne energije in specifično ceno TE objekta v primerjavi s statistično specifično ceno TE v predmetnem obdobju na območju Maribora. V statističnem podatku povprečne specifične cene je zajeta standardna porabniška skupina gospodinjstev, ki porablja toplotno energijo za pripravo tople vode in centralno ogrevanje, s predvideno priključno močjo 10 kW in letno porabo 34,9 MWh.

Iz tabele je razvidno, da so specifični letni stroški ogrevanja za cca 20% večji od povprečnih stroškov gospodinjstev v bližnjem območju, kar je pričakovano glede na namembnost objekta.

Tabela 22: Analiza stroškov ELKO

leto	Poraba [l]	Poraba [kWh]	Strošek [€]	specifična cena TE objekta [€/l]	specifična cena TE objekta [€/MWh]	specifična cena TE na območju MB [€/MWh] ¹⁷
2014	96.009	960.090	75.413,35	0,79	78,55	78,74
2015	73.880	738.800	48.380,55	0,65	65,49	69,17
2016	81.686	816.860	47.249,78	0,58	57,84	57,16
2017	83.574	835.740	56.254,46	0,67	67,31	62,45
povprečje	83.787	837.873	56.824,54	0,67	67,30	67,20

¹⁷ Vir: Statistični urad Republike Slovenije

4.3. ZEMELJSKI PLIN

Objekt uporablja zemeljski plin za delovanje naprav v kuhinji. Tabela in slika v nadaljevanju prikazujeta skupno porabo zemeljskega plina med leti 2014 in 2017. Iz letne porabe je možno zaslediti, da je bila poraba najvišja leta 2017, specifična cena zemeljskega plina pa je v zadnjih štirih letih v upadu. V povprečju je specifična cena zemeljskega plina za objekt višja približno 0,05€/m³ v primerjavi s povprečno ceno zemeljskega plina v Sloveniji, za objekte z letno porabo med 20 in 200 GJ.

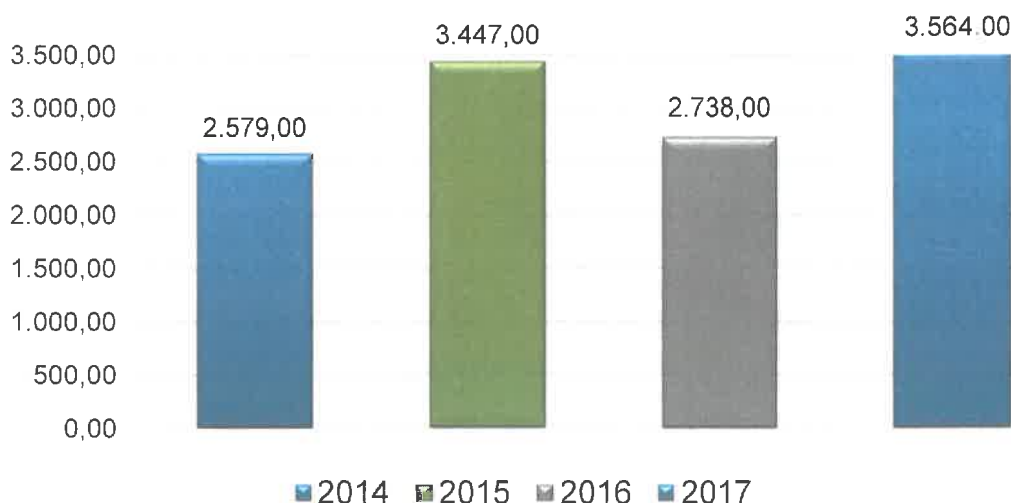
Tabela 23: Analiza stroškov zemeljskega plina

leto	Poraba [m ³]	Poraba [kWh]	Strošek [€]	rast/padec stroška [%]	specifična cena ZP objekta [€/m ³]	povprečna cena v Slo [€/m ³] ¹⁸	razlika [€/MWh]
2014	2.579,00	24.423,13	1.578,71		0,61	0,68	0,07
2015	3.447,00	32.643,09	2.028,66	33,66%	0,59	0,66	0,06
2016	2.738,00	25.928,86	1.561,19	-20,57%	0,57	0,63	0,07
2017	3.564,00	33.751,08	2.011,28	30,17%	0,56	0,57	-0,01
povprečje	3.082,00	29.186,54	1.794,96		0,58	0,63	-0,05

Poraba zemeljskega plina se obračunava pavšalno s poračunom enkrat letno (v marcu), zato prikaz potrošnje glede na dejansko porabo na mesečni ravni ni mogoč.

Slika 24: Poraba zemeljskega plina v obdobju med 2014 in 2017

Poraba ZP od 2014 do 2017



¹⁸ Vir: Statistični urad Republike Slovenije

4.4. VODA

Objekt je priključen na javno vodovodno omrežje, s katerim upravlja javno podjetje Mariborski vodovod d.d. Tabela in slika v nadaljevanju prikazujeta skupno porabo vode objekta med leti 2014 in 2017. Iz tabele je razvidno, da je bila skupna poraba vode največja v letu 2014, sledil je konstantni upad potrošnje v letu 2015 in 2016 in nato majhen porast v letu 2017.

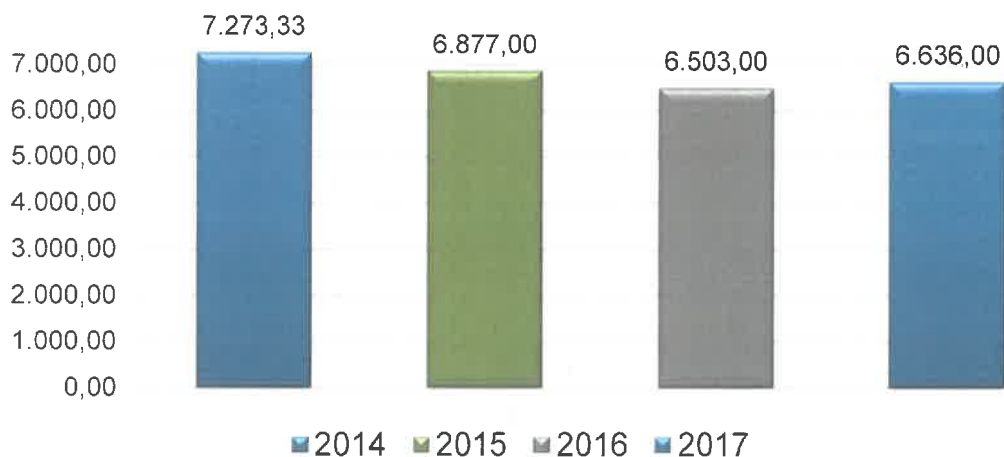
Zaradi naraščanja specifične cene vode je bil strošek vode, kljub manjši porabi od leta 2014, največji v letu 2015.

Tabela 24: Poraba in stroški oskrbe z vode med 2014 in 2017

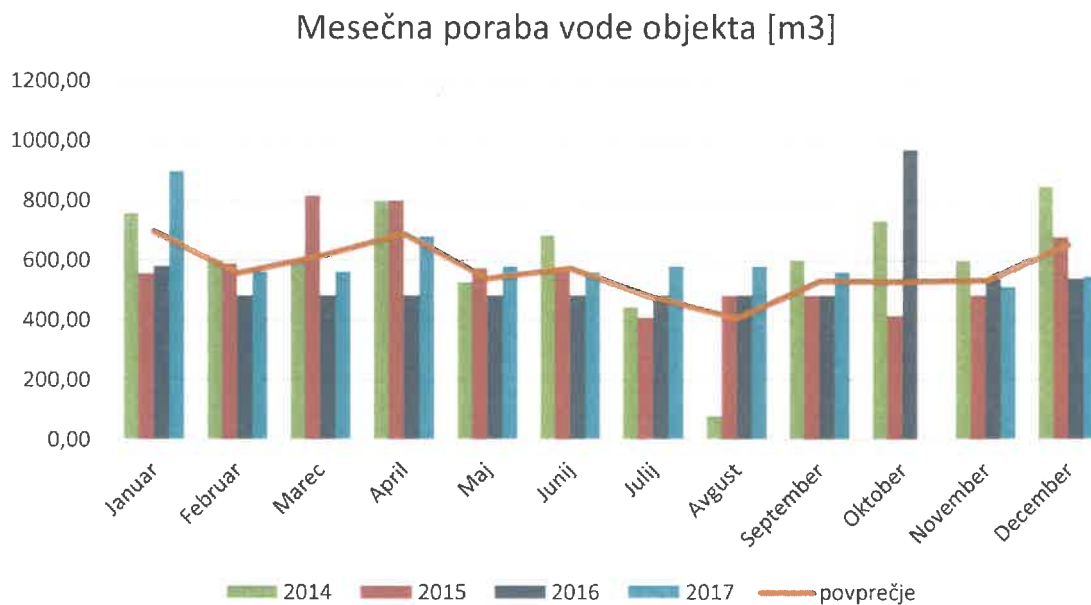
leto	Poraba [m3]	rast/padec porabe [%]	Strošek [€]	rast/padec stroška [%]	specifična cena vode [€/m3]
2014	7.273,33		7.352,19		1,011
2015	6.877,00	-5,45%	7.677,02	4,42%	1,116
2016	6.503,00	-5,44%	7.261,77	-5,41%	1,117
2017	6.636,00	2,05%	6.749,42	1,77%	1,017
povprečje	6.822,33		6.776,62		0,99

Slika 25: Poraba vode v obdobju med 2014 in 2017

Poraba vode od 2014 do 2017



Slika 26: Mesečna poraba vode v obdobju 2014-2017



Slika zgoraj prikazuje porabo vode v predmetnem obdobju po posameznih mesecih. Iz povprečne mesečne porabe vode med 2014 in 2017 je razvidno, da najmanjšo potrošnjo vode Dijaški dom beleži v obdobju julija in avgusta, ko je zasedenost doma najmanjša. Manjšo razliko med zimskimi in poletnimi meseci je možno pripisati tudi dejstvu, da je poraba vode v poletnih mesecih večja od porabe pozimi.

4.5. ZANESLJIVOST OSKRBE Z VIRI

4.5.1. 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. Objekt je napajen iz priključno-merilne omare.

Elektrorazdelilna oprema je ustrezno tehnično izvedena, napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna. Električne naprave in razdelilci NN-razvodov so delno prenovljeni, solidno vzdrževani in omogočajo zanesljivo delovanje.

Razsvetljava notranjih prostorov je pretežno fluorescentna s klasičnimi dušilkami. Rastrni svetilk so v večini klasični z motnim steklom. Razsvetljava sanitarij in pomožnih prostorov je izvedena s klasičnimi žarnicami delno z kombinaciji s fluorescentnimi svetili. Notranje nizkonapetostne električne instalacije so s stališča funkcionalnosti in s stališča varnosti zanesljive. Potrebno bi bilo obnoviti razsvetljava v prostorih kjer so klasične žarnice in fluorescentne svetilke s klasičnimi

pred stikalnimi napravami (dušilke), obnoviti nekatere etažne razdelilce in izdelati načrte električnih tokokrogov.¹⁹

Fotografije v nadaljevanju prikazujejo trenutno stanje merilnih razdelilcev in razdelilcev skupne rabe na objektu.

Slika 27: glavni razdelilec R GL in razdelilec za kuhinjo R1-K



¹⁹ Vir: IDP Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, 4 Načrt električnih instalacij in električne opreme; Lineal d.o.o., januar 2017

4.5.2. Toplotna energija

Zanesljivost oskrbe moramo ocenjevati skladno z vplivom izpada posameznega energenta oz. vira energije. Primer izpada električne energije, bi v zimskem času povzročil težave pri zagotavljanju zelene notranje temperature, zaradi ustavitve obtočne črpalke in kotla. Kotel potrebuje električno energijo za pogon gorilnika in regulacije. Prav tako bi bilo nujno potrebno zamenjati obtočne črpalke na razdelilniku toplote, saj so dotrajane in obstaja velika verjetnost, da med zimo 2018/19 ne bodo več delovale in bo posledično objekt imel težave pri zagotavljanju zelene notranje temperature.

S strani dobaviteljev ekstra lahkega kurilnega olja do sedaj ni bilo težav pri dobavi energenta. Nadomestnega vira za ogrevanje ni.

5. PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1. OGREVALNI SISTEM²⁰

Objekt ima lastno kotlovnico, kot energent pa se uporablja ekstra lahko kurilno olje (ELKO).

V kotlovnici sta nameščena kotel WV TERM ZU 400 nazivne moči 700 kW, leto proizvodnje 2009, opremljen z gorilnikom WEISHAUP T MONARCH L 5 Z, leto proizvodnje 1976, ter kotel TAM STADLER nazivne moči 1700 kW, leto proizvodnje 1977 z gorilnikom WEISHAUP T MONARCH L 8 Z. Starejši kotel služi za rezervo. Energent za ogrevanje je ekstra lahko kurilno olje.

Na razdelilnik ogrevanja je priključenih 5 ogrevalnih vej – uprava, ogrevanje vzhod, ogrevanje zahod, klimati in priprava sanitarne vode. V dvižne vode za ogrevanje prostorov so vgrajeni tripotni mešalni ventili za nastavitve temperature ogrevne vode. Veje klimata in priprave sanitarne vode pa sta na razdelilnik ogrevanja priključene direktno. **Večina obtočnih črpalk je zastarelih in brez možnosti regulacije obratovanja.**

Slika 28: Kotel WV TERM ZU (levo), kotel TAM STADLER ZE 15000 (sredina) in razdelilnik ogrevanja (desno)



Regulacija ogrevanja je izvedena s centralno regulacijo DANFOSS z upoštevanjem zunanje temperature. Prav tako se preko regulacije ogrevanja krmili priprava sanitarne tople vode. Sanitarna voda se pripravlja v dveh kombiniranih bojlerjih prostornine 4000 L, proizvod Boris Horvat s.p., Beltinci, leto proizvodnje 2010, nameščenih v kotlarni.

Razdelilnik in razvodi v kotlarni so slabo oz. pomanjkljivo toplotno izolirani. Armature ter so v slabem stanju oz. zastareli ter jih je potrebno zamenjati.

²⁰ Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

Slika 29: Regulacija ogrevanja DANFOSS (levo), Radiator AKLIMAT (desno)



V objektu so vgrajeni radiatorji proizvajalca Mariborske livarne AKLIMAT. Radiatorji niso opremljeni z radiatorskimi ventili s termostatskimi glavami. Razvod radiatorskega ogrevanja je izdelan iz črnih cevi.

5.2. SISTEM ZA OSKRBO S SANITARNO VODO²¹

Priprava sanitarne tople vode je centralna v dveh bojlerjih prostornine 4000 L, ki sta locirana v prostoru kotlarne. Razvod tople sanitarne vode je opremljen s cirkulacijsko črpalko.

V sanitarijah so pisoarji opremljeni s senzorji in EMV- ventili. V WC-jih so nameščeni klasični kotlički brez varčevalne tipke. Umivalniki so opremljeni z enoročnimi stenski baterijami.

Slika 30: Priprava STV v dveh kombiniranih bojlerjih (levo) in pisoarji z EMV ventili (levo)

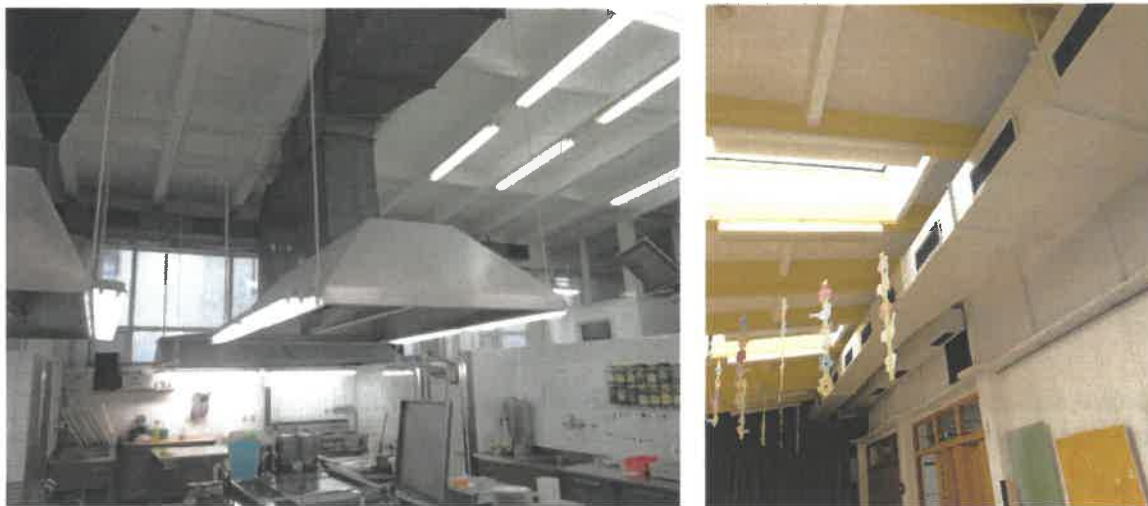


²¹ Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

5.3. PREZRAČEVANJE²²

Prisilno prezračevanje je izvedeno v kuhinji in jedilnici. V kuhinji so nad štedilniki vgrajene klasične odsesovalne nape. Jedilnica se prezračuje preko prezračevalnih rešetk vgrajenih v dovodne in odvodne kanale.

Slika 31: prezračevalni sistem kuhinje (levo) in jedilnice (desno)



5.4. ELEKTROENERGESKI SISTEM IN PORABNIKI²³

Električna instalirana moč objekta je izračunana na osnovi popisa v Razširjenem energetskem pregledu, izdelal Energetski inženiring ŠC Velenje, in znaša za objekt 688,2 kW, konična moč znaša 275,3 kW od tega znaša konična moč razsvetljave 65,0 kW (inštalirana moč razsvetljave je 81,2 kW).

²² Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

²³ Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

6. PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

6.1. OVOJ STAVBE

Opis v nadaljevanju je povzet po izvedenem Razširjenem energetskega pregledu²⁴. Pri izdelavi novelacije energetskega pregleda je bilo ugotovljeno, da so od izdelave REP v letu 2011 zamenjani določeni elementi stavbnega pohištva (kot npr. na območju uprave). Natančno število potrebnih oken za zamenjavo izhaja iz izdelanega IDP, Styria, februar 2017.

Glavni objekt šole je bil grajen v letu 1976. Objekt je zasnovan kot armirano betonska stavba, ki je po večini obložena s toplotno izolacijo po sistemu demit debeline 5 cm. Objekt je devet nadstropen. Posamezni deli so energetsko zaščiteni z drugimi tipi izolacij; del objekta je obložen s silikatno opeko. Objekt ima ravne strehe in terase s peščenim nasutjem, ki so dotrajane. Stik stavbe s tlemi je toplotno slabo zaščiten. Stavbno pohištvo na domu je delno že sanirano.

Nosilna konstrukcija je armirano betonska. Zidovi so ponekod z notranje strani obdani s kombi ploščami. Vidni arhitekturni deli so poudarjeni s fasadno opeko in demit fasado, ki je ponekod že dotrajana. Večina oken je zamenjanih s profili PVC, določena okna so še prvotna ali dotrajana.

Stropna konstrukcija nad dijaškimi sobami je konstrukcijsko gledano na armirano betonski plošči; gre za sistem ravne strehe s peščenim granulatom. Tla na terenu so slabo toplotno zaščiteni.

Tabela v nadaljevanju prikazuje glavne karakteristike zunanjega ovoja objekta, natančnejši opis sestave posameznih konstrukcij pa se nahaja v prilogi Gradbena fizika.

²⁴ Vir: Razširjeni energetski pregled Dijaški dom Lizike Jančar; Energetski inženiring ŠC Velenje, april 2012.

Tabela 25: Seznam konstrukcij zunanega ovoja objekta – obstoječe stanje²⁵

	OPIS	Površina (m ²)					Uobs (W/m ² K)
		S	V	J	Z	skupaj	
VERTIKALNE POVRŠINE							
S1	Stena 1	660	1048	566	870	3.144,00	0,560
S2	Stena 2	76	60	161	125	422,00	0,535
S3	Stena (balkon)		72			72,00	0,609
S4	Stena (pločevina)		33			33,00	0,567
S5	Stena proti podstrešju			18		18,00	1,985
STAVBNO POHIŠTVO							
O1	Okno - les	4,4	69,8	7,7	64,4	146,30	2,800
O2	Okno - ALU 1998	62,1	91,3	188,7	209,5	551,60	2,000
O3	Okno - PVC 2005	106,3				106,30	1,802
O4	Okno - PVC 2016			2,4	33,9	36,30	1,200
O5	Kupole		19,8			19,80	2,700
V1	Vrata stara	4,4	4,6	3,7		12,70	2,000
V2	Vrata nova	53,8	27,2		9,1	90,10	1,500

	OPIS	Površina (m ²)	U (W/m ² K)
HORIZONTALNE POVRŠINE			
S1	Streha proti neogrevanemu podstrešju	144	1,177
S2	Ravna streha s prodcem	405	0,579
S3	Ravna streha s ploščami	86	0,569
S4	Poševna streha upravnega dela	817	0,623
T1	Strop nad neogrevano kletjo	888	1,681
T2	Tla na terenu upravnega dela	568	0,184
T2	Tla nad zunanjim zrakom	12	0,583

6.2. PREGLED ELEKTRO PORABNIKOV

Opis v nadaljevanju je povzet po izvedenem idejnem projektu IDP Načrta električnih instalacij in električne opreme²⁶. Pri izdelavi novelacije energetskega pregleda je bilo ugotovljeno, da od izdelave REP v letu 2011 ni prišlo do večjih sprememb na področju glavnih elektro porabnikov.

²⁵ Vir: PROPLUS d.o.o., Dijaški dom Lizike Jančar, Izkaz energijskih lastnosti stavbe, obstoječe stanje, september 2018

²⁶ Vir: IDP Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, 4 Načrt električnih instalacij in električne opreme; Lineal d.o.o., januar 2017

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- glavni električni razdelilnik z merilnim mestom za merjenje električne energije,
- napajanje etažnih električnih razdelilcev,
- instalacije fiksnih porabnikov (kuhinja),
- instalacija razsvetljave (notranja, zunanja, varnostna razsvetljava),
- galvanske povezave in izenačevanje potenciala,
- ozemljitve in strelovodne napeljave.

Signalne instalacije v objektu sestavljajo:

- telefonija, računalniške povezave,
- ozvočenje,
- razvod TV in video signala.

Objekt – dom ima priključno merilno omaro z glavnimi varovalkami in merilno garnituro in odvodi za posamezne etažne razdelilce vgrajeno v pomožnem prostoru. Napajanje etažnih razdelilcev je izvedeno s 4 ali 5 žilnimi kablji ustreznih presekov, ki so varovani z ustreznimi varovalkami.

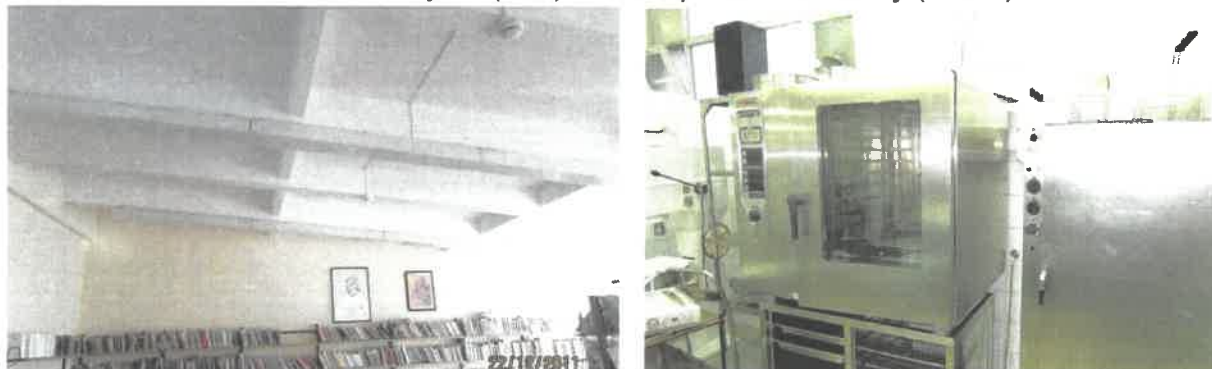
Električna instalirana moč objekta je izračunana na osnovi popisa in znaša za objekt 688,2 kW, konična moč znaša 275,3 kW od tega znaša konična moč razsvetljave 65,0 kW (inštalirana moč razsvetljave je 81,2 kW).

6.3. RAZSVETLJAVA

Opis v nadaljevanju je povzet po izvedenem idejnem projektu IDP Načrta električnih instalacij in električne opreme²⁷. Pri izdelavi novelacije energetskega pregleda je bilo ugotovljeno, da od izdelave REP v letu 2011 ni prišlo do večjih sprememb na področju razsvetljave.

Razsvetljava je v večina prostorih doma izvedena s klasičnimi fluorescentnimi svetilkami. Pomožni prostori in sanitarije imajo razsvetljava izvedeno v kombinaciji s klasičnimi fluorescentnimi svetilkami in svetili z žarnicami. Tabela v nadaljevanju prikazuje delež posameznih tipov razsvetljave, povzeto po izdelanem REP.

Slika 32: klasična fluoro razsvetljava (levo) in fiksni porabnik v kuhinji (desno)



²⁷ Vir: IDP Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, 4 Načrt električnih instalacij in električne opreme; Lineal d.o.o., januar 2017

Tabela 26: Delež posameznih tipov razsvetljave

Tipični prostor	Moč svetil	Št. oz. delež svetil
Skupna moč razsvetljave	81,2 kW	292
Delež FC klasika	46,3	57,0 %
Delež FC raster	2,3	2,8 %
Delež FC elektro	0,0	0,0 %
Delež ostale razsvetljave	32,6	40,2 %

6.3.1. Zasilna - varnostna razsvetljava

Opis v nadaljevanju je povzet po izvedenem idejnem projektu IDP Načrta električnih instalacij in električne opreme²⁸. Pri izdelavi novelacije energetskega pregleda je bilo ugotovljeno, da od izdelave REP v letu 2011 ni prišlo do večjih sprememb na področju zasilne razsvetljave.

Zasilne svetilke ob izpadu električne energije osvetljujejo prostor približno eno uro z osvetljenostjo minimalno 1 luxa tako, da je možno varno zapustiti prostore. V objektu je instalirana varnostna razsvetljava in je opremljena z ustreznimi oznakami.

Slika 33: varnostna razsvetljava pri izhodu



²⁸ Vir: IDP Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, 4 Načrt električnih instalacij in električne opreme; Lineal d.o.o., januar 2017

II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽEVANJE RABE ENERGIJE

7. OSKRBA Z ENERGIJO

Za zanesljivost neprekinjene dobave posameznih energentov skrbijo naslednja podjetja.

7.1. ELEKTRIČNA ENERGIJA

Za dobavo električne energije je pristojno podjetje HEP energija d.o.o., distributer Elektro Maribor. Objekt je napajan iz TP, nameščene v bližini objekta z zemeljskim kablom z napetostjo 400/230 V.

Vizija podjetja je biti verodostojen partner kupcem, dobaviteljem in zaposlenim v razvoju ter pri doseganju trajnostne prihodnosti.

7.2. TOPLOTNA ENERGIJA

Objekt za ogrevanje kot vir energije uporablja ekstra lahko kurilno olje, katerega dobava se vrši po potrebi. Dobavitelja ELKO je možno izbrati glede na najugodnejšo ceno dobave, trenutno je to EOC d.o.o..

7.3. ZEMELJSKI PLIN

Distributer zemeljskega plina je Plinarna Maribor d.o.o., ki se ukvarja z distribucijo že od leta 1869. Od leta 2000 so del Skupine Instrabenz plini. Poslanstvo podjetja je zadovoljiti in preseči pričakovanja porabnikov tehničnih in energetskih plinov na varen, zanesljiv in tehnološko najsodobnejši način.

7.4. VODA

Za dobavo pitne vode je pristojen Mariborski vodovod d.o.o., ki oskrbuje objekte že od leta 1901. Z več kot 1.300 km omrežja je največji sistem za oskrbo z vodo v Sloveniji. Več kot tretjina sistema je bila zgrajena v zadnjih desetih letih.

8. ANALIZE ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

8.1. POTREBNA TOPLOTA ZA DELOVANJE STAVBE

Za potrebe analize energetskih tokov v stavbi je bil z računalniškim programom KI ENERGIJA 2017 izdelan elaborat gradbene fizike (obstoječe in sanirano stanje po PURES). Oba preračuna gradbene fizike se nahajata v prilogi te novelacije razširjenega energetskega pregleda.

Z gradbeno fiziko obstoječega stanja se v simulaciji obstoječega stanja z vnašanjem karakteristik zunanjega ovoja in instalacij ter parametrov načina uporabe stavbe s strani uporabnika približamo dejanski trenutni rabi energije objekta. Glede na izveden preračun in simulacijo z računalniškim programom znaša letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe $Q_{h,nd} = 417.258,00$ kWh/a, potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode pa $Q_{w,d} = 106.800,00$ kWh/a, potrebna toplota za hlajenje pa $Q_{c,d} = 28.571,00$ kWh/a.

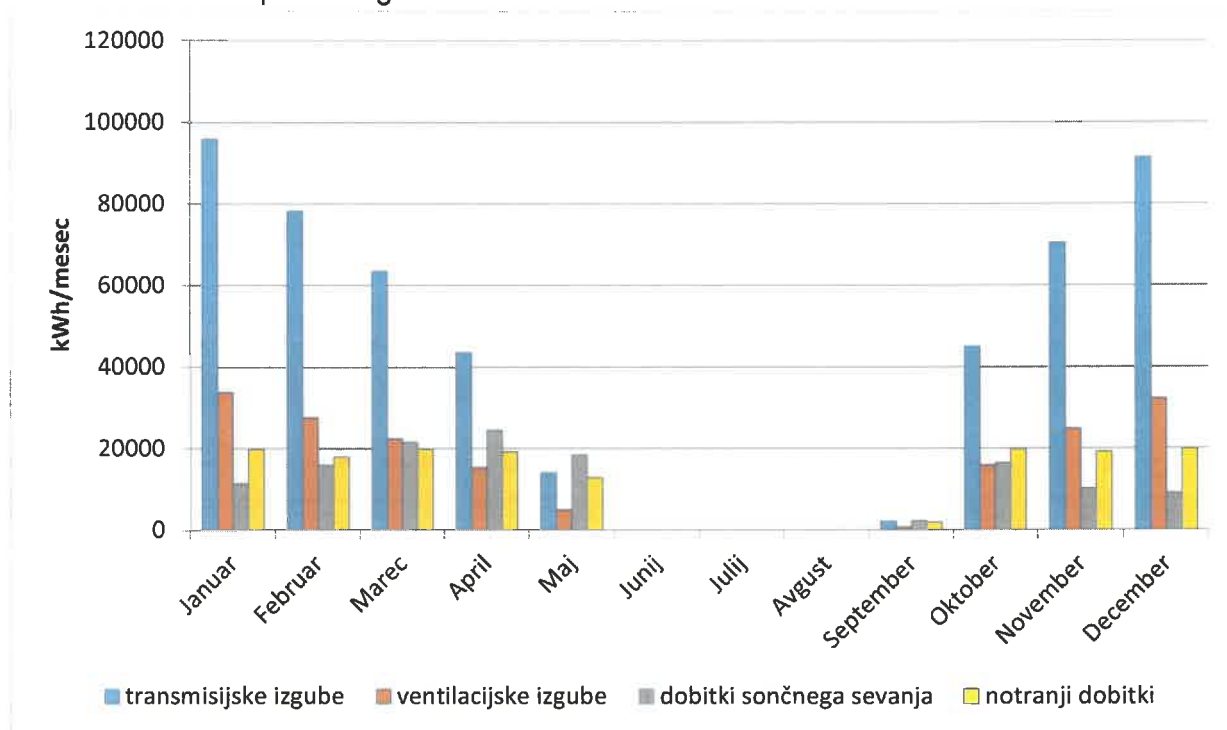
Tabela 27: Osnovni podatki na podlagi preračuna gradbene fizike

Neto uporabna površina	6.675,00 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	20.128,00 m ³
Površina toplotnega ovoja	7.572,10 m ²
Oblikovni faktor	0,38 m ⁻¹
Koeficient transmisijskih toplotnih izgub	6.237,20 W/K
Koeficient prezračevalnih toplotnih izgub	2.199,70 W/K
Toplotna energija za ogrevanje	417.258,00 kWh/a
Toplotna energija za pripravo STV	106.800,00 kWh/a
Energija za hlajenje	28.571,00 kWh/a
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub	0,824 W/m ² K (ne ustreza zahtevam pravilnika – 0,451 W/m ² K)

Slika v nadaljevanju prikazuje skupno bilanco toplotnih izgub in dobitkov stavbe na podlagi preračuna. Bilanca prikazuje preračunane transmisijske in ventilacijske izgube ter notranje dobitke in dobitke sončnega sevanja.

Iz skupne bilance toplotnih izgub in dobitkov stavbe na spodnji sliki je možno razbrati, da največji delež izgub predstavljajo transmisijske izgube. V bilanci izgub predstavljajo namreč transmisijske izgube kar 74% izgub, medtem, ko preostalih 26% predstavljajo ventilacijske izgube. Na strani dobitkov predstavljajo dobitki sončnega sevanja 46% vseh dobitkov, notranji dobitki pa preostalih 54%.

Slika 34: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov stavbe



8.1.1. Transmisijske izgube

Do transmisijskih toplotnih izgub prihaja zaradi toplotnih izgub skozi površine stavbnega ovoja, in toplotne mostove.

V nadaljevanju so prikazane toplotne izgube skozi ovoj stavbe.

Tabela 28: Neprozorne površine

	OPIS	Površina (m ²)					Uobs (W/m ² K)	Topl.izgube (W/K)
		S	V	J	Z	skupaj		
VERTIKALNE POVRŠINE								
S1	Stena 1	660	1048	566	870	3.144,00	0,560	1.760,64
S2	Stena 2	76	60	161	125	422,00	0,535	225,77
S3	Stena (balkon)		72			72,00	0,609	43,85
S4	Stena (pločevina)		33			33,00	0,567	18,71
S5	Stena proti podstrešju			18		18,00	1,985	35,73
SKUPAJ						3.689,00		2.084,70

OPIS	Površina (m ²)	Uobs (W/m ² K)	Topl.izgube (W/K)
HORIZONTALNE POVRŠINE			
S1 Streha proti neogrevanemu podstrešju	144	1,177	169,49
S2 Ravna streha s prodcem	405	0,579	234,50
S3 Ravna streha s ploščami	86	0,569	48,93
S4 Poševna streha upravnega dela	817	0,623	508,99
T1 Strop nad neogrevano kletjo	888	1,681	662,84
T2 Tla na terenu upravnega dela	568	0,184	104,51
T2 Tla nad zunanjim zrakom	12	0,583	7,00
SKUPAJ	2.920		1.736,26

Tabela 29: Prozorne površine

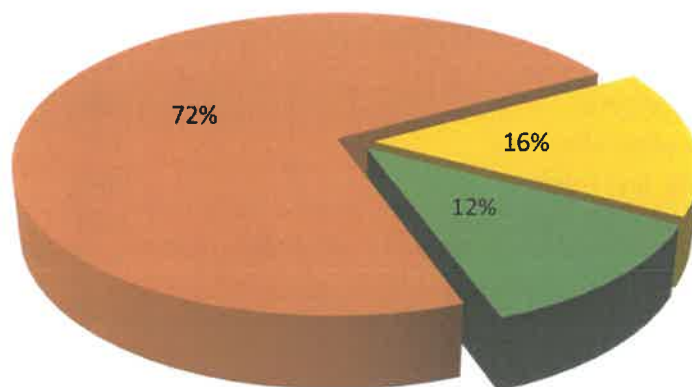
OPIS	Površina (m ²)					Uobs (W/m ² K)	Topl.izgube (W/K)
	S	V	J	Z	skupaj		
STAVBNO POHIŠTVO					3.689,00		2.084,70
O1 Okno - les	4,4	69,8	7,7	64,4	146,30	2,800	409,64
O2 Okno - ALU 1998	62,1	91,3	188,7	209,5	551,60	2,000	1.103,20
O3 Okno - PVC 2005	106,3				106,30	1,802	191,55
O4 Okno - PVC 2016			2,4	33,9	36,30	1,200	43,56
O5 Kupole		19,8			19,80	2,700	53,46
V1 Vrata stara	4,4	4,6	3,7		12,70	2,000	25,40
V2 Vrata nova	53,8	27,2		9,1	90,10	1,500	135,15
					963,10		1.961,96

Ob upoštevanju toplotnih mostov znašajo skupne toplotne izgube skozi ovoj stavbe 6.237,20 W/K, pri čemer izgube zaradi toplotni mostov znašajo 454,32 W/K.

Sliki v nadaljevanju prikazujeta razmerje med površinami zunanjega ovoja stavbe in razmerje med posameznimi transmisijskimi izgubami objekta glede na te površine.

Slika 35: Toplotni ovoj stavbe – razmerje površin

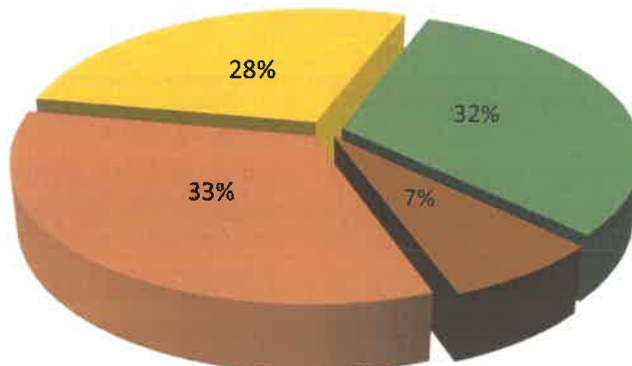
Toplotni ovoj stavbe - površine



- vertikalne površine - stene oz. zidovi
- horizontalne površine - streha in pod
- stavbno pohoštvo na ovoju

Slika 36: Transmisijske izgube objekta

Transmisijske izgube

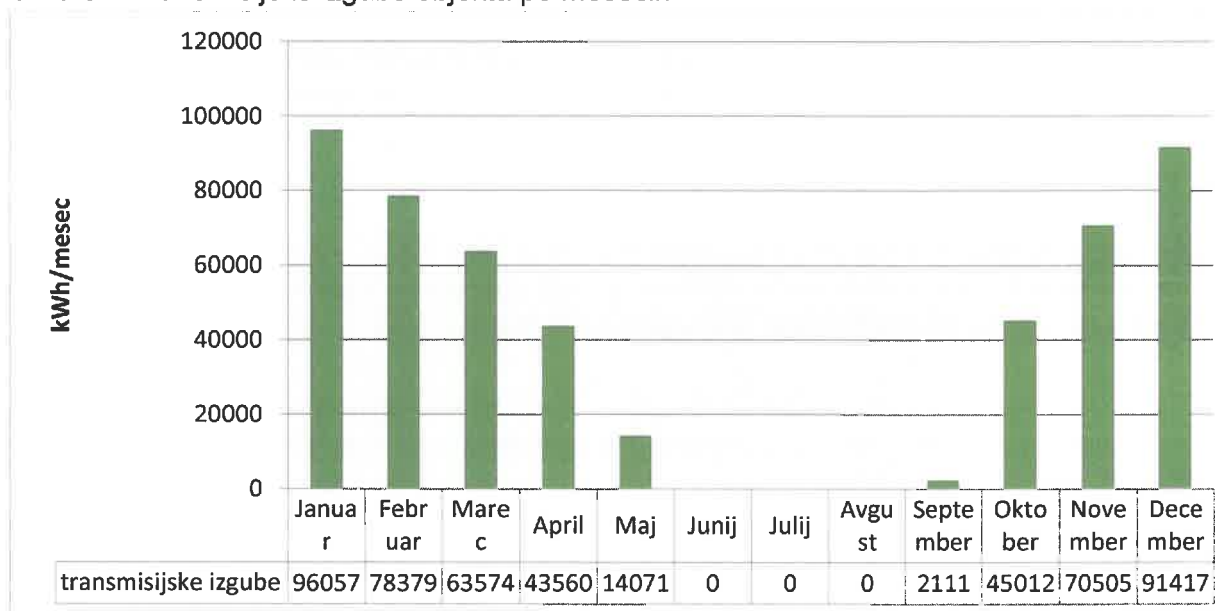


- skozi vertikalne površine
- skozi horizontalne površine
- skozi stavbno pohoštvo
- zaradi toplotnih mostov

Iz zgornje slike je razvidno, da kar 33% transmisijskih izgub predstavljajo izgube skozi zidove oz. stene objekta, 32% pa skozi stavbno pohoštvo na ovoju.

Slika v nadaljevanju prikazuje transmisijske toplotne izgube po posameznih mesecih v letu.

Slika 37: Transmisijske izgube objekta po mesecih

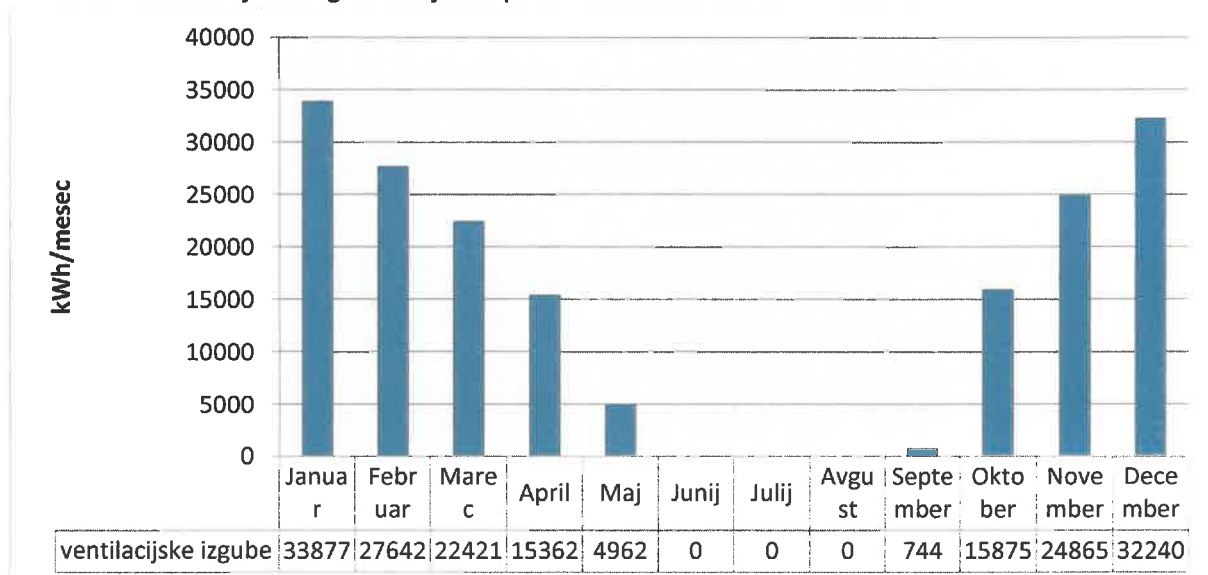


8.1.2. Izgube zaradi prezračevanja

Toplotne izgube zaradi prezračevanja oziroma ventilacijske izgube, so posledica potrebe po segrevanju svežega zraka, ki ga dovajamo iz zunanosti s prezračevanjem. Ker je trenutno prezračevanje objekta naravno z odpiranjem stavbnega pohištva, prihaja pričakovano do s tem povezanih velikih izgub zaradi prezračevanja.

Ventilacijske izgube predstavljajo kar 26% vseh toplotnih izgub. Slika v nadaljevanju prikazuje ventilacijske izgube objekta po mesecih.

Slika 38: Ventilacijske izgube objekta po mesecih



8.1.3. Toplotni dobitki

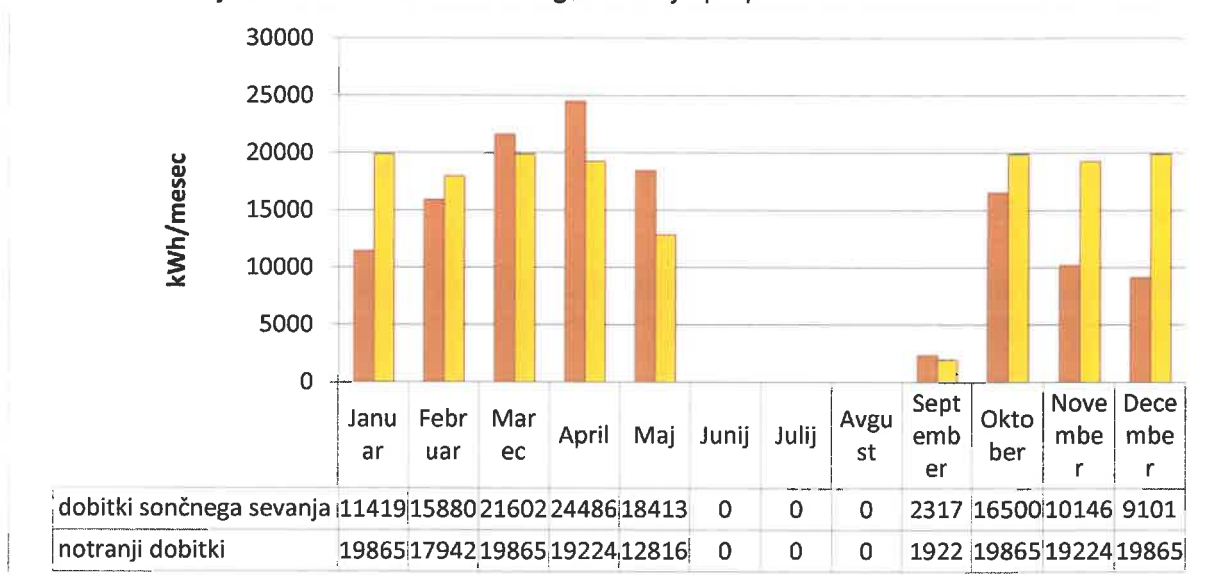
Toplotne dobitke delimo na notranje dobitke in dobitke zaradi sončnega obsevanja. Notranji dobitki oz. dobitki notranjih virov predstavljajo toploto, ki v prostoru nastaja in njen vir ni ogrevalni sistem. To so na primer oddaja toplote s strani uporabnikov stavbe, tehničnih naprav, razsvetljave.

Toplotni dobitki so ocenjeni v skladu s Tehnično smernico TSG–1–004:2010 – po poenostavljeni metodi. Skladno s poenostavljeno metodo znašajo prispevki notranjih toplotnih virov pri potrebni toploti za ogrevanje 4 W/m² na enoto uporabne površine.

Dobitki sončnega obsevanja predstavljajo toploto, ki vstopa v prostor zaradi sončnega obsevanja in jih delimo na dobitke sončnega sevanja skozi zastekljene in tudi nezastekljene površine ovoja stavbe.

Slika v nadaljevanju prikazuje notranje dobitke in dobitke sončnega sevanja po posameznih mesecih.

Slika 39: Notranji dobitki in dobitki sončnega sevanja po posameznih mesecih



9. OCENA ENERGETSKO VARČNIH POTENCIALOV

Energetski varčevalni potencial stavbe ocenimo s pomočjo primerjave rabe energije v podobnih stavbah. Za to uporabimo določene kazalnike. Če so energetski kazalci stavbe bistveno večji od priporočenih vrednosti, lahko sklepamo, da obstaja energetski potencial za varčevanje z energijo znotraj stavbe. Izbrali smo primerjalni kazalnik za javne stavbe: poraba energije na m² neto ogrevane površine – energijsko število.

Dijaški dom Lizike Jančar na osnovi podatkov, prikazanih v poglavju 2.7, glede na povprečje zadnjih štirih let, porabi za ogrevanje 837.873 kWh toplotne energije.

Energijsko število je poenostavljeno rečeno razmerje med letno količino celotne (po)rabljene energije in koristno oz. ogrevalno površino objekta. Le-ta za objekt znaša 6.675,00 m², kar pomeni, da je izračunano energijsko število za porabo toplotne energije v letu 2017 enako 125,52 kWh/m², energijsko število za delovanje objekta pa 161,39 kWh/m².

Glede na izračunano energijsko število za delovanje objekta se stavba uvršča v povprečne hiše (energijsko število od 150 do 200 kWh/m²).

9.1. OVOJ STAVBE

V skladu z ogledom objekta in preračunom gradbene fizike smo izračunali in ovrednotili ustreznost posameznih konstrukcij glede na njihove toplotne karakteristike. Iz spodnje preglednice je razvidno kateri elementi zunanjeja ovoja ne ustrezajo zahtevam PURES.

Tabela 30: Toplotne prehodnosti in primerjava z zahtevami PURES – obstoječe stanje

	OPIS	U _{obs} (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustreznost
VERTIKALNE POVRŠINE				
S1	Stena 1	0,560	0,280	NE
S2	Stena 2	0,535	0,280	NE
S3	Stena (balkon)	0,609	0,280	NE
S4	Stena (pločevina)	0,567	0,280	NE
S5	Stena proti podstrešju	1,985	0,280	NE
STAVBNO POHIŠTVO				
O1	Okno - les	2,800	1,300	NE
O2	Okno - ALU 1998	2,000	1,300	NE
O3	Okno - PVC 2005	1,802	1,300	NE
O4	Okno - PVC 2016	1,200	1,300	DA
O5	Kupole	2,700	2,400	NE
V1	Vrata stara	2,000	1,600	NE
V2	Vrata nova	1,500	1,600	DA

	OPIS	U _{obs} (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Topl.izgube (W/K)
HORIZONTALNE POVRŠINE				
S1	Streha proti neogrevanemu podstrešju	1,177	0,200	NE
S2	Ravna streha s prodcem	0,579	0,200	NE
S3	Ravna streha s ploščami	0,569	0,200	NE
S4	Poševna streha upravnega dela	0,623	0,200	NE
T1	Strop nad neogrevano kletjo	1,681	0,350	NE
T2	Tla na terenu upravnega dela	0,184	0,350	DA
T2	Tla nad zunanjim zrakom	0,583	0,300	NE

Ker na stavbi prihaja do velikih transmisijskih izgub, je prav na stavbnem ovoju največji potencial z prihranke energije. V ta namen se predvidevajo sledeči ukrepi:

- Toplotna izolacija zunanjih sten objekta, skladno z zahtevami požarne varnosti. Izvede se toplotna izolacija v debelini skladno z zahtevami PURES-a, za izolacijo se uporabi mineralna volna. Na območju kletnih zidov se izvede izolacija z XPS v debelini skladno z zahtevami PURES-a. Prav tako se izolira strop neogrevane kleti in sicer z ploščami HERAKLIT (izolacija stropa kleti).
- Sanacija oz. dodatna toplotna izolacija strehe na območju dijaškega doma in upravno-tehničnega dela z izvedbo dodatne toplotne izolacije – XPS, v debelini skladno z zahtevami PURES-a;
- Sanacija oz. dodatna toplotna izolacija stropa proti neogrevanemu podstrešju z izvedbo dodatne toplotne izolacije – mineralne volne, v debelini skladno z zahtevami PURES-a;
- Predvidena je zamenjava dotrajanega stavbnega pohištva z novim, ki bo ustrezal zahtevam PURES. Okna na območju uprave in skupinskih sob se ne zamenjajo. Predpostavlja se skupna toplotna prehodnost novih oken $U=1,160 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U_{\text{dop}} \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$);

Tabela 31: Toplotne prehodnosti in primerjava z zahtevami PURES – sanirano stanje

	OPIS	U _{san} (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustreznost
VERTIKALNE POVRŠINE				
S1	Stena 1	0,172	0,280	DA
S2	Stena 2	0,170	0,280	DA
S3	Stena (balkon)	0,160	0,280	DA
S4	Stena (pločevina)	0,192	0,280	DA
S5	Stena proti podstrešju	0,197	0,280	DA
STAVBNO POHIŠTVO				
O1	Okno - les	1,160	1,300	DA
O2	Okno - ALU 1998	1,160	1,300	DA
O3	Okno - PVC 2005	1,802	1,300	NE
O4	Okno - PVC 2016	1,200	1,300	DA
O5	Kupole	1,690	2,400	DA

V1	Vrata stara	1,500	1,600	DA
V2	Vrata nova	1,500	1,600	DA
	OPIS	Usan (W/m ² K)	Umax (W/m ² K)	Topl.izgube (W/K)
HORIZONTALNE POVRŠINE				
S1	Streha proti neogrevanemu podstrešju	0,106	0,200	DA
S2	Ravna streha s prodcem	0,115	0,200	DA
S3	Ravna streha s ploščami	0,115	0,200	DA
S4	Poševna streha upravnega dela	0,117	0,200	DA
T1	Strop nad neogrevano kletjo	0,321	0,350	DA
T2	Tla na terenu upravnega dela	0,184	0,350	DA
T2	Tla nad zunanjim zrakom	0,290	0,300	DA

9.2. PREZRAČEVANJE

Ob ogledu objekta se ugotavlja, da je trenutno v dotrajanem stanju tudi obstoječi sistem prezračevanja na območju kuhinje. Ob izvedbi sanacije prezračevanja bi bilo potrebno umestiti kompleksen prezračevalni sistem, ki bi povezoval kuhinjo in jedilnico objekta.

9.3. OGREVANJE IN PRIPRAVA TOPLE VODE

9.3.1. Daljinsko ogrevanje

Predlaga se priključitev na sistem visoko učinkovitega daljinskega ogrevanja, zato je potrebno zagotoviti izvedbo vročevoda do objekta ter vgraditi kompaktno toplotno postajo za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Posledično bo potrebna tudi rekonstrukcija in nadgradnja dotrajanih in starih elementov (razdelilnik, mehčanje vode, higeniziranje vode, ...), ter tehnološka posodobitev energetskega postrojenja za namen optimalnega delovanja.

9.3.2. Namestitve termostatskih ventilov

Obstoječi radiatorji imajo v večini vgrajene ročne radiatorske ventile. Predlaga se vgradnja termostatskih ventilov na vseh radiatorjih centralnega ogrevanja. Z ustrezno nastavitvijo ventilov na 20-23 °C (blokada glave) se prihranki ocenjujejo na 4% toplotne energije potrebne za ogrevanje prostorov.

9.4. SANITARNA VODA

Prihranimo lahko predvsem z osveščanjem stanovalcev/uporabnikov dijaškega doma.

9.5. ELEKTRIČNA ENERGIJA

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov, klimatov in razsvetljave),
- z uporabo naprav visokih energijskih razredov (A in B razredi),

- z namestitvijo in uporabo varčnih sijalk in izkoriščanjem dnevne svetlobe,
- z rednim in kakovostnim vzdrževanjem naprav.

Velik del ukrepov na tem področju je organizacijske narave, predvsem pa je potrebno pri nakupu novih naprav pozornost posvetiti energijskemu razredu opreme.

9.5.1. RAZSVETLJAVA

Z energetske sanacije se predvidi menjava sijalk in svetil, vgradnja LED sijalk in svetilk in vgradnja senzorjev za vklop svetil na hodnikih.

III. PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

10. ORGANIZACIJSKI UKREPI

10.1. OSVEŠČANJE (UPORABNIKA)

Brez večjih investicijskih vlaganj in s tem povezanih gradbeno-obrtniških in instalacijskih posegov, je mogoče s pravilno osveščenostjo uporabnikov doseči občutno zmanjšanje končne porabe energije.

Rezultate in usmeritve, ki so navedene v pregledu je potrebno predstaviti vsem stanovalcem, 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 bodo na ta način posredno zmanjšani obratovalni stroški.

Priporočljivi organizacijski ukrepi zajemajo:

Osveščanje stanovalcev glede učinkovite rabe energije: prvi korak k racionalnejši rabi energije je osveščenost stanovalcev, da bodo energijo koristili ko jo potrebujejo in da se ne bo porabljala nenadzorovano tudi ko to ni potrebno.

Ocenjujemo, da so pri doslednem izvajanju ukrepa možni prihranki pri toplotni energiji (do 2%).

10.2. IZOBRAŽEVANJE

Dijaški dom zagotovi ustrezno izobraževanje stanovalcev na področju racionalne rabe energije in ustreznih bivalnih pogojev.

10.3. INFORMIRANJE

Odgovorni zaposlenega doma naj prejmejo informacije od usposobljenih institucij in sredstev javnega obveščanja, jih kritično obdelajo in na primeren način posredujejo stanovalcem.

11. OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

11.1. POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI

11.1.1. Energetsko upravljanje

Predvidena je vzpostavitev energetskega upravljanja objekta ter vgradnja merilne opreme s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta. V prostoru kotlovnice se zamenja elektro omara, da se omogoči pravilno delovanje sekundarnega ogrevalnega sistema. Sistem se povezuje na Scada sistem, ki omogoča daljinski nadzor ter upravljanje naprav.

Predvidena je tudi dobava in montaža sistema za meritve udobja (temp. zraka, vlažnost) v referenčnih prostorih (15 kos) in izvedba meritev osvetljenosti in kvalitete zraka (CO₂) v prostorih objekta pred in po senaciji.

Predviden je prihranek dovedene energije za ogrevanje, ki znaša 45.012 kWh letno in prihranek dovedene energije za STV 5.868 kWh letno, kar pomeni amortizacijo predvidenega ukrepa 5,3 let.

11.1.2. Izolacija fasade

Na podlagi izvedenega pregleda in opravljenega izračuna je razvidno, da so nujno potrebni sanacijski ukrepi na območju zunanjšega ovoja - fasade, ki bi preprečevali velike transmisijske izgube.

Ukrep zajema:

- izdelava HI pod nivojem terena
- dobava in izdelava fasade po sistemu mineralne volne v debelini skladno z zahtevami PURES
- tankoslojni omet 1,5mm
- špalete obdelane v ravnini
- postavitev odra
- čiščenje in struganje
- izravnava

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 123.800 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 36,6 let.

11.1.3. Menjava stavbnega pohištva

Zamenjava stavbnega pohištva je smotrni sočasen ukrep ob izvedbi sanacije fasade.

Predvidena je:

- menjava lesenega in ALU stavbnega pohištva, vključno z demontažo starega stavbnega pohištva in dobavo ter montažo novega PVC stavbnega pohištva z izolativnostjo skladno z zahtevami PURES, zunanjih senčil krpan na ročni pogon, PVC notranjih in zunanjih polic, popravilom notranjih špalet,
- demontaža starega stavbnega pohištva na notranji strani balkonov, vključno z dobavo in montažo novega PVC stavbnega pohištva z izolativnostjo skladno z zahtevami PURES na zunanjo stran balkonov, zunanjih senčil krpan na ročni pogon in PVC notranjih in zunanjih polic,
- dobava in montaža novih strešnih kupol, vključno z demontažo starih strešnih kupol,
- servis obstoječega PVC stavbnega pohištva, vključno z menjavo tesnil,
- dobava in montaža novih zunanjih senčil, vključno z demontažo starih senčil na oknih, ki se ne menjajo.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 57.765 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa znaša 69,7 let.

11.1.4. Izolacija streh

Predvidena je izvedba:

- toplotne izolacije stropa proti podstrešju, vključno z dobavo in montažo mineralne volne debeline skladno z zahtevami PURES, parne zapore in izdelavo nujnih servisnih poti iz OSB plošč,
- toplotne izolacije stene proti podstrešju, vključno z dobavo in montažo plošč mineralne volne debeline skladno z zahtevami PURES,
- toplotne izolacije poševne strehe upravnega dela, vključno z dobavo in montažo XPS plošč debeline skladno z zahtevami PURES, strešne folije in izdelavo vseh zaključkov in obrob,
- toplotne izolacije ravnih streh višjega dela, vključno z odstranitvijo obstoječih slojev do TI, dobavo in montažo XPS plošč debeline skladno z zahtevami PURES, strešne folije in izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Predviden prihranek toplotne energije za ukrep znaša 66.372 kWh letno, kar pomeni amortizacijo predvidenega ukrepa 24,4 let.

11.1.5. Izolacija stropa nad neogrevano kletjo

Predvidena je izvedba toplotne izolacije stropa nad neogrevano kletjo, vključno z dobavo in vgradnjo plošč heraklit v debelini skladno z zahtevami PURES.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 47.011 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 20,9 let.

11.1.6. Prenova ogrevalnega sistema – prehod na daljinsko ogrevanje

Predvidena je demontaža obstoječe kotlovnice in priključitev objekta na visoko energetske učinkoviti sistem daljinskega ogrevanja ter izvedbo priključka vročevoda. Vgradi kompaktna toplotna postaja za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Izvede se rekonstrukcija in nadgradnja dostrajanih ter starih elementov (razdelilnik, mehčanje vode, higeniziranje vode), ter tehnološka posodobitev energetskega postrojenja za namene optimalnega delovanja.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 25.721 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 36,7 let.

11.1.7. Namestitev termostatskih ventilov

Na objektu se na radiatorjih, ki nimajo nameščenih termostatskih glav in ventilov, le te dobavi in montira (predvideno 360 komadov).

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 25.721 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 12,3 let.

11.1.8. Ureditev prezračevanja v kuhinji in jedilnici

Predvidena je dobava ter montaža nove prezračevalne naprave z rekuperacijo odpadne toplote, z vso pripadajočo strojno in elektro instalacijo, vključno z demontažo obstoječe prezračevalne naprave za jedilnico in kuhinjo in priklop prezračevalne naprave na CNS.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 61.972 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 9,9 let.

11.1.9. Sanacija razsvetljave

Z energetske sanacije je predvidena menjava obstoječih sijalk in svetilk. Prenova razsvetljave je izvedena z zamenjavo:

- obstoječih sijalk v rasterskih svetilkah (Fluo T8) z novimi LED izvori: 186 kos
- obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami: 1553 kos

Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižiganja ostane nespremenjeno.

Predviden prihranek električne energije znaša 86.868 kWh letno, kar pomeni vračilno dobo ukrepa 16,2 let.

11.1.10. Prenova ogrevalnega sistema – za premostitev zime

Zaradi dotrajanosti sistema je nujno potrebna zamenjava obtočnih črpalk na razdelilniku toplote za premostitev zime.

Skupna investicija vezana na prenovo ogrevalnega sistema se ocenjuje na 14.875,36 EUR. Prihranki niso predvideni.

11.1.11. Menjava pločevinaste strešne kritine nad podstrešjem

Vezano na dotrajanost in poškodbe se predvideva dobava in vgradnja nove pločevinaste strešne kritine, vključno z odstranitvijo obstoječe kritine in izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Skupna investicija vezana na menjavo pločevinaste strešne kritine nad podstrešjem se ocenjuje na 15.219,00 EUR. Prihranki niso predvideni.

11.2. EKOLOŠKA PRESOJA UKREPOV IN NJIHOV VPLIV NA BIVALNO UGODJE

Ogljikov dioksid je eden glavnih povzročiteljev učinka tople grede. V okolje se sprostijo ogromne predvsem pri sežiganju fosilnih goriv. Zato je racionalna raba energije in s tem manjše sproščanje emisij CO₂ v ozračje bistvenega pomena za trajnejši razvoj planeta, ki je sonaraven in bo zadostil potrebam življenja sedanjim generacijam in hkrati to omogočil tudi prihodnjim generacijam. Letno emisijo CO₂, ki je posledica obratovanja neke zgradbe, določimo kot produkt potrebe po energiji za ogrevanje in faktorja emisije CO₂ glede na uporabljen energetski vir (daljinsko ogrevanje, zemeljski plin, kurilno olje, drva ipd.).

Manjša poraba električne energije in ogrevanja pomeni tudi zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, predvsem CO₂. Za preračun emisij CO₂ je uporabljena metodologija izračuna iz Tehnične smernice TSG-1-004: 2010, uporabljeni faktorji pa skladni z zadnjimi objavljenimi v Uradnem listu in sicer znašajo 0,49 CO₂/kWh za električno energijo, 0,27 CO₂/kWh za ELKO, 0,2 CO₂/kWh zemeljski plin in 0,32 CO₂/kWh za daljinsko ogrevanje.

Po tem izračunu je predvideno skupno zmanjšanje emisij CO₂ po izvedbi vseh investicijskih ukrepov v višini 147,6 ton letno (za 44,8 %).

Iz zgornjih izračunov je očitno, da lahko že pri eni sami zgradbi zmanjšamo emisije CO₂ za več ton, v merilu naselja, mesta ali države pa so te količine težko predstavljive.

12. VIRI

1. Razširjen energetski pregled, Dijaški dom Lizike Jančar, izdelal Energetski inženiring, ŠC Velenje, Trg mladosti 3, 3220 Velenje, april 2012
2. Idejni projekt (IDP) Energetska sanacija dijaškega doma Lizike Jančar, izdelala Styria arhitektura d.o.o., Cankarjeva ul. 6E, 2000 Maribor, marec 2017
3. Energetski zakon (EZ-E, Ur.l. RS, št. 10/2012)
4. Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ljubljana, 2007
5. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES-2, Ur.l. RS, št. 52/2010)
6. Tehnična smernica TSG-1-004:2010
7. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/2002, 105/2002)
8. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Odredbe o zahtevanih izkoristkih za nove toplovodne ogrevalne kotle na tekoče ali plinasto gorivo (Uradni list RS, št. 63/07)
9. Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo (Ur.l. RS, št. 35/2008)
10. Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Ur.l. RS, št. 77/2009)
11. Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008-2016 (AN URE)
12. Nacionalni akcijski načrt za obnovljive vire energije AN OVE

13. Priloge k razširjenemu energetskega pregledu

13.1. PRILOGA 1: OSNOVNI PODATKI O STAVBI

Tabela 32: Splošno

Ime objekta	Dijaški dom Lizike Jančar Maribor
Naslov	Titova cesta 24a
Kraj, poštna št.	2000 Maribor
Parcelna št.	1002
Katastrska občina	659 - Tabor
Št. stavbe	1256
Leto zgraditve	1977
Koordinate stavbe	GKX(N): 156434 GKY(E): 550136
Dejanska raba stavbe	stanovanjska stavba za posebne namene
Kondicionirana površina objekta	6.675 m ²
Št. ležišč	300
Ravnateljica	mag. Bojana Peruš Marušič

Tabela 33: Podatki o objektu:

Leto izgradnje	1977
Število etaž	K+P+8N
Višina nadstropja	2,80 m
Kota slemena max. (obstoječe)	25,90 m
Tlorisna velikost zemljišča pod objektom	1.456,00 m ²
Neto uporabna površina	6.675 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe	20.128,00 m ³
Površina toplotnega ovoja	7.572,10 m ²
Oblikovni faktor	0,38 m ⁻¹
Površina fasade	3.689,00 m ²
Površina plošče proti neogrevanemu podstrešju in strehe	1.452,00 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohišstva	963,10 m ²
Tla oz. pod proti neogrevanemu delu	1.468,00 m ²

Tabela 34: Ogrevalni sistem:

Način ogrevanja	Radiatorsko
Energent	Ekstra lahko kurilno olje
Kotel	WV TERM ZU 400 in TAM STADLER
Nazivna moč	700 kW in 1.700 kW
Termostatski ventili	Ne
Priprava TSV	Kurilna naprava

13.2. PRILOGA 2: PREGLED INVESTICIJSKIH UKREPOV

Spodnja tabela prikazuje pregled vseh investicijskih ukrepov za zmanjšanje stroškov za energijo.

Tabela 35: Pregled investicijskih ukrepov – scenarij 1

Št	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	Vrač. doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Investicijski ukrepi							
1	Energetsko upravljanje	50.880		5.119,93		27.304,18	5,3
2	Izolacija fasade	123.800		12.457,63		455.427,56	36,6
3	Menjava stavbnega pohištva	57.765		5.812,70		405.235,80	69,7
4	Izolacija streh	66.372		6.678,82		163.105,50	24,4
5	Izolacija stropa nad neogrevano kletjo	47.011		4.730,60		98.769,60	20,9
6	Prenova ogrevalnega sistema - prehod na DO	25.721		2.588,24		95.100,04	36,7
7	Termostatski ventili	25.721		2.588,24		31.734,00	12,3
8	Ureditev prezračevanja v jedilnici in kuhinji	61.792		6.217,94		61.453,58	9,9
9	Sanacija razsvetljave		86.868		9.527,35	154.167,97	16,2
10	Prenova obstoječega ogrevalnega sistema za premostitev zime (neupravičen strošek)					14.875,36	
11	Menjava pločevinaste strešne kritine nad podstrešjem (sočasno z izvedbo ukrepa 4)					15.219,00	
SKUPAJ:		459.063	86.868	46.193,95	9.527,35	1.522.392,59	27,3

Investicija ukrepa 10 je v celoti neupravičen strošek. Skupno investicijo 1.522.392,59 EUR sestavlja 1.507.517,23 EUR upravičenih stroškov in 14.875,36 EUR neupravičenih stroškov.

Izračun vseh vračilnih dob je izveden na enostaven način, brez upoštevanja amortizacije že vgrajenih elementov.

13.3. PRILOGA 3: ORGANIZACIJSKI UKREPI

Ukrep 1 : Osveščanje, izobraževanje in informiranje stanovalcev glede učinkovite rabe energije

Osveščanje stanovalcev glede učinkovite rabe energije: prvi korak k racionalnejši rabi energije je osveščenost stanovalcev, da bodo energijo koristili ko jo potrebujejo in da se ne bo porabljala nenadzorovano tudi ko to ni potrebno.

Investicija:	-	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	-	EUR/leto
Vračilna doba:	takoj	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

13.4. PRILOGA 4: INVESTICIJSKI UKREPI

Ukrep 1 : Energetsko upravljanje

Ukrep zajema:

- vzpostavitev energetskega upravljanja objekta ter vgradnja merilne opreme (v potrebnem obsegu) s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta.
- v prostoru kotlovnice se zamenja elektro omara. Sistem se povezuje na Scada sistem, ki omogoča daljinski nadzor ter upravljanje naprav
- predvidena je dobava in montaža sistema za meritve udobja (temp. zraka, vlažnost) v referenčnih prostorih (15 kos).
- izvedba meritev osvetljenosti in kvalitete zraka (Co2) v prostorih objekta pred in po senaciji.

Ocena predvidenih stroškov povezanih znaša 27.304,18 EUR.

Predviden je prihranek dovedene energije za ogrevanje, ki znaša 45.012 kWh letno in prihranek dovedene energije za STV 5.868 kWh letno, kar pomeni amortizacijo predvidenega ukrepa 5,3 let.

Investicija:	27.304,18	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	5.119,93	EUR/leto
Vračilna doba:	5,3	let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

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

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

srednja

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

nizko

Ukrep 2 : Izolacija toplotnega ovoja

Ukrep zajema:

- izdelava HI pod nivojem terena
- dobava in izdelava fasade po sistemu mineralne volne v debelini skladno z zahtevami PURES
- tankoslojni omet 1,5mm
- špalete obdelane v ravnini
- postavitvev odra
- čiščenje in struganje
- izravnava

Ocena predvidenih stroškov povezanih z izvedbo fasade znaša 455.427,56 EUR.

Predvidevan prihranek znaša 123.800 kWh letno. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 36,6 let.

Investicija:	455.428	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	12.457,63	EUR/leto
Vračilna doba:	36,6	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

Ukrep 3 : Zamenjava stabnega pohištva

Ukrep zajema:

- menjava lesenega in ALU stavbnega pohištva, vključno z demontažo starega stavbnega pohištva in dobavo ter montažo novega PVC stavbnega pohištva z izolativnostjo skladno z zahtevami PURES, zunanjih senčil krpan na ročni pogon, PVC notranjih in zunanjih polic, popravilom notranjih špalet,
- demontaža starega stavbnega pohištva na notranji strani balkonov, vključno z dobavo in montažo novega PVC stavbnega pohištva z izolativnostjo skladno z zahtevami PURES na zunanjo stran balkonov, zunanjih senčil krpan na ročni pogon in PVC notranjih in zunanjih polic,
- dobava in montaža novih strešnih kupol, vključno z demontažo starih strešnih kupol,
- servis obstoječega PVC stavbnega pohištva, vključno z menjavo tesnil,
- dobava in montaža novih zunanjih senčil, vključno z demontažo starih senčil na oknih, ki se ne menjajo.

Ocena predvidenih stroškov povezanih z izvedbo ukrepa znaša 405.235,80 EUR.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 57.765 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa znaša 69,7 let.

Investicija:	405.235,80	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	5.812,70	EUR/leto
Vračilna doba:	69,7	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

Ukrep 4 : Izolacija streh

Ukrep zajema izvedbo:

- toplotne izolacije stropa proti podstrešju, vključno z dobavo in montažo mineralne volne debeline skladno z zahtevami PURES, parne zapore in izdelavo nujnih servisnih poti iz OSB plošč,
- toplotne izolacije stene proti podstrešju, vključno z dobavo in montažo plošč mineralne volne debeline skladno z zahtevami PURES,
- toplotne izolacije poševne strehe upravnega dela, vključno z dobavo in montažo XPS plošč debeline skladno z zahtevami PURES, strešne folije in izdelavo vseh zaključkov in obrob,
- toplotne izolacije ravnih streh višjega dela, vključno z odstranitvijo obstoječih slojev do TI, dobavo in montažo XPS plošč debeline skladno z zahtevami PURES, strešne folije in izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Ocena predvidenih stroškov povezanih z ukrepom znaša 163.105,50 EUR.

Predviden prihranek toplotne energije za ukrep znaša 66.372 kWh letno, kar pomeni amortizacijo predvidenega ukrepa 24,4 let.

Investicija:	163.105,50	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	6.678,82	EUR/leto
Vračilna doba:	24,4	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

Ukrep 5 : Izolacija stropa nad neogrevano kletjo

Predvidena je izvedba toplotne izolacije stropa nad neogrevano kletjo, vključno z dobavo in vgradnjo plošč heraklit v debelini skladno z zahtevami PURES.

Ocena predvidenih stroškov znaša 98.769,60 EUR.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 47.011 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 20,88 let.

Investicija:	98.769,60	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	4.730,60	EUR/leto
Vračilna doba:	20,9	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

Ukrep 6 : Prenova ogrevalnega sistema – prehod na daljinsko ogrevanje.

Predvidena je demontaža obstoječe kotlovnice in priključitev objekta na visoko energetske učinkoviti sistem daljinskega ogrevanja ter izvedbo priključka vročevoda. Vgradi kompaktna toplotna postaja za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Izvede se rekonstrukcija in nadgradnja dostrajanih ter starih elementov (razdelilnik, mehčanje vode, higeniziranje vode), ter tehnološka posodobitev energetskega postrojenja za namene optimalnega delovanja.

Ocena predvidenih stroškov znaša 95.100,04 EUR.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 25.721 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 36,74 let.

Investicija:	95.100,04	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	2.588,24	EUR/leto
Vračilna doba:	36,7	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

Ukrep 7 : Namestitev termostatskih ventilov

Na objektu se na radiatorjih, ki nimajo nameščenih termostatskih glav in ventilov, le te dobavi in montira (predvideno 360 komadov).

Ocena predvidenih stroškov znaša 31.734,00 EUR.

Predviden letni prihranek dovedene energije za ogrevanje znaša 25.721 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 12,26 let.

Investicija:	31.734,00	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	2.588,24	EUR/leto
Vračilna doba:	12,3	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

Ukrep 8: Ureditev prezračevanja v kuhinji in jedilnici

Ukrep zajema:

- Demontaža obstoječe prezračevalne naprave za jedilnico in kuhinjo,
- Dobava, ter montaža nove prezračevalne naprave z rekuperacijo odpadne toplote, z vso pripadajočo strojno in elektro instalacijo,
- Priklop prezračevalne naprave na CNS.

Ocena predvidenih stroškov znaša 61.453,58 EUR.

Predviden letni prihranek dovedene energije za mehansko prezračevanje znaša 61.792 kWh. Enostavna vračilna doba ukrepa izolacije toplotnega ovoja znaša 9,9 let.

Investicija:	61.453,58	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	6.217,94	EUR/leto
Vračilna doba:	9,9	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

Ukrep 9: Sanacija razsvetljave

Z energetske sanacije je predvidena menjava obstoječih sijalk in svetilk. Prenova razsvetljave je izvedena z zamenjavo:

- obstoječih sijalk v rasterskih svetilkah (Fluo T8) z novimi LED izvori: 186 kos
- obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami: 1553 kos

Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižiganja ostane nespremenjeno.

Ocena predvidenih stroškov znaša 154.167,97 EUR.

Predviden prihranek električne energije znaša 86.868 kWh letno, kar pomeni vračilno dobo ukrepa 16,2 let.

Investicija:	154.167,97	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	9.527,35	EUR/leto
Vračilna doba:	16,2	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

Ukrep 10: Prenova ogrevalnega sistema – za premostitev zime (neupravičen strošek)

Predvideva se zamenjava dotrajanih in zastarelih obtočnih črpalk na razdelilniku toplote, kar je pogoj za premostitev zime (neupravičen strošek).

Skupna investicija vezana na prenovo ogrevalnega sistema se ocenjuje na 14.875,36 EUR.

Investicija:	14.876,36	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	-	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

Ukrep 11: Menjava pločevinaste strešne kritine pod podstrešjem

Vežano na dotrajanost in poškodbe se predvideva dobava in vgradnja nove pločevinaste strešne kritine, vključno z odstranitvijo obstoječe kritine in izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Skupna investicija vezana na menjavo pločevinaste strešne kritine nad podstrešjem se ocenjuje na 15.219,00 EUR.

Investicija:	15.219,00	EUR
Stroški:		EUR/leto
Prihranek:	-	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

13.5. PRILOGA 5: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI OBJEKTA

Priloga zajema naslednje Elaborate gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah:

1. Dijaški dom Lizike Jančar Maribor – obstoječe stanje
2. Dijaški dom Lizike Jančar Maribor – po sanaciji

