

RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED
Občinska stavba Jesenice

- KONČNO POROČILO -



Izvajalec:
ENERGOMEN d.o.o.



Naslov

Razširjeni energetski pregled – OBČINSKA STAVBA JESENICE

Lokacija: Jesenice

Končno poročilo

Verzija 1.1

Končno poročilo

Datum: 24.1.2025

Naročnik

OBČINSKA STAVBA JESENICE, Cesta železarjev 6, 4270 Jesenice

Kontaktna oseba:

ga. Metka Zalokar

Oddelek za gospodarstvo

metka.zalokar@jesenice.si, Tel.: 04 586 92 60

Izvajalec

Energomen d.o.o., Predoslje 114C, 4000 Kranj

Vodja projekta:

g. Metod Ivančič, uni.dipl.inž.str.

EUREM Energetski menedžer

Avtorji poročila:

g. Metod Ivančič, uni.dipl.inž.str.

EUREM Energetski menedžer

g. Jani Tavčar, univ.dipl.inž. el.

Kopije poročila:

- PDF verzija poslana naročniku

Podatki v tem poročilu so poslovna tajnost naročnika energetskega pregleda. Brez njegovega predhodnega soglasja ni dovoljena uporaba navedenih podatkov ter kopiranje poročila ali njegovih delov.



POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

Ključne ugotovitve iz tega dokumenta lahko služijo kot izhodišče za načrtovanje in izvajanje strategij na področju učinkovite rabe energije. Področje energetske učinkovitosti je v velikem razmahu in pritiski na zmanjševanje rabe energije bodo v prihodnosti vedno večji.

Predlagani ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti in zmanjšanje stroškov energije so predstavljeni v naslednjih sklopih.

SKLOP 1/2

Sklop zajema celovito energetske sanacije stavbe, ki zajema tudi izgradnjo novega nadzidka k stavbi nad trenutnim glavnim vhodom. Vsi izračuni so izdelavi za celovito energetske sanacije.

Stavba je priključena na energetske učinkovito mrežo daljinskega ogrevanja, zato po določilih PURES 3 ne potrebuje izpolnjevati kriterija ROVE.

Tabela 1: Predlagani ukrepi za sklop 1

Št.	Opis ukrepa	Ocenjeni letni prihranki	Investicija
		[EUR]	[EUR]
1	Izolacije fasad 20 cm kamena volna in obdelava špalet 3 cm XPS. Eno od oken bo potrebno delno zazidati zaradi odmikov ter prestaviti žlebove.	14.848,05 €	125.000 €
2	Izolacije strehe skupaj 30 cm Unifit 35 cm. Vključuje se zamenjava preperelih pločevinastih kritin. Del kritin v dobrem stanju pa se lahko ponovno uporabi.	547,01 €	10.000 €
3	Odkop in hidro ter toplotne izolacije temeljev in vkopane stene, izolira se s 20 cm XPS 300L	782,26 €	20.000 €
4	Menjava oken s PVC $U_g = 0,5$, $U_f = 1$ W/Km ² a (obvezna RAL montaža). $U_w < 0,89$ W/m ² K. Obvezna je gradbena predpriprava špalet s 3 cm XPS po celotnem obodu ter vgradnja okvirjev na XPS izravnano površino za preprečitev toplotnih mostov.	1.754,69 €	93.411 €
5	Izdelava nadstreška za strmo klančino v garažo, ki bo odstranila potrebo po zunanjem ogrevanju klančine z električno energijo.	4.000 €	20.000 €
6	Odstranitev ogrevanja žlebov po sanaciji. Pogoj je temeljita ureditev vseh toplotnih mostov ter izolacij na strehi.	3.000 €	500 €
7	Izdelava nove sejne dvorane nad glavnim vhodom.	/	200.000 €
8	Zamenjava konvektorjev, vgradnja lokalne regulacije prostorov z daljinskim nadzorom (npr. Danfoss link ali podobno)	/	45.000 €



9	Vgradnja CNS sistema za krmiljenje ogrevanja z daljinskim dostopom do krmilnika, da ima vzdrževalec daljinski dostop ter regulacijo po posameznih pisarnah. Sprogramira naj se avtomatski preklop med daljinskim sistemom ter poletnim režimom. Sprogramira naj se tudi obratovanje cirkulacijske črpalke ter dogradi temperaturno tipalo povratka cirkulacije. Obstoječa regulacija je stara preko 20 let ter omejeno uporabna.	141,99 €	18.000 €
10	Vgradnja mobilnega energetskega monitoringa z izračuni kazalci energetske učinkovitosti, merilniki CO ₂ , temperature ter vlage po prostorih ter izračunom temperaturnega primanjkljaja. Monitoring naj meri porabo elektrike za glavni dovod, hladilni agregat ter klimat. Kar se toplote tiče pa glavni dovod toplote.	933,26 €	3.000 €
11	Sklop strojnih inštalacij: Zaprtje prezračevalne line v kotlovnici. Izolacije cevi, ventilov ter ročk ventilov v kotlovnici. Zamenjava preostale prerjavete inštalacije za hladilno vodo. Vgradnja novega razvoda cirkulacije STV, saj je obstoječi brez izolacije v stenah. Vgradnja kalorimetra s MODBUS komunikacijo v sekundar – interno inštalacijo pred razdelilcem. Povezava na energetske monitoring.	/	28.000 €
12	Izdelava centralnega prezračevanja za celotno stavbo. Lokacijo klimata predlagamo ob hladilnem agregatu. Zmogljivost okoli 3000 m ³ /h do max 6000 m ³ /h. Dimenzionira se po veljavnih smernicah. Za sejno sobo v nadzidavi se uporabi lokalna prezračevalna naprava npr. 600 m ³ /h. Po potrebi dve napravi. Krmiliti se morata neodvisno od glavnega klimata zaradi drugačnega obratovanja sejne sobe (npr. občinske seje). Vključi se izdelava razvoda pod stropom ter regulacije ter potrebna gradbena dela. Odstrani naj se mehanske sisteme za WC ter nadomesti z rekuperacijskimi oz. vključi v novo zgrajen sistem. Na termoslikah imajo ti ventilatorji ogromne izgube toplote.	2.912,60 €	110.000 €
13	Menjava LED razsvetljave, kjer je potrebno po popisu	6.624,28 €	21.800 €

*Tabela 2: Izračun o upoštevanju vseh ukrepov za sklop 1*

Povzetek ukrepov:			Delež [%]
Letni prihranek električne energije	50.636	kWh	41,41 % od celotne rabe električne energije
Letni prihranek toplote	163.990	kWh	91,79 % od celotne rabe ogrevanja
Skupno zmanjšanje emisij CO₂	64,31	t	59,26 % celotnih emisij CO ₂
Skupno zmanjšanje stroškov na leto	35.544,14	€	62, 24 % celotnih stroškov
Skupni znesek potrebnih investicij	694.711	€	
Vračilna doba	19,5	let	

SKLOP 2/2: Splošni ukrepi in vzdrževanje

V spodnji tabeli so prikazani splošni organizacijski ukrepi.

Tabela 3: Splošni organizacijski ukrepi

Ukrep:
Odstranitev kaloriferjev iz prostorov uporabnikov
Ugašanje računalnikov ob neuporabi.
Ugašanje luči in klimatskih naprav ob nezasedenih prostorih.

Ukrepi imajo navedene le minimalne stroške za implementacijo. Vračilne dobe so v tem sklopu skoraj instantne ali kratke.



KAZALO VSEBINE

POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE	3
1 UVOD.....	12
1.1 Namen in cilji energetskega pregleda	12
1.2 Metodologija izdelave razširjenega energetskega pregleda.....	13
1.3 Prostorska umestitev stavb	13
2 OSKRBA IN RABA ENERGIJE	15
2.1 Transport	22
2.2 Primarna energija in emisije.....	22
2.3 Energijski kazalci	24
2.4.1 Specifična raba električne energije glede na površino.....	24
2.4.2 Specifična raba ogrevanja glede na površino.....	24
3 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE	26
3.1 Strojne inštalacije.....	26
3.2 Elektroenergetski sistemi.....	32
3.3 Sistem za oskrbo s toplo sanitarno vodo.....	36
3.4 Nadzorni sistemi	37
3.5 Sistemi za hlajenje, prezračevalni sistemi oziroma klimatskisistemi.....	37
3.6 Razsvetljava	38
3.7 Ovoji stavbe	41
3.8 Električne naprave	52
3.9 Sončna elektrarna.....	54
4 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE	55



4.1	Izgube skozi toplotni ovoj stavb.....	55
4.2	Hlajenje poslovnih prostorov	56
4.3	Razsvetljava	56
4.4	Transport	57
4.5	Električne naprave	57
5	ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE.....	58
5.1	Predvidena raba celotne energije po izvedenih ukrepih	59
6	ANALIZA INVESTICIJSKIH UKREPOV	60
6.1	Sklop 1.....	60
6.2	Sklop 2: Splošni ukrepi	64



SEZNAM IN POMEN KRATIC

a	leto (annum)
ALU	Aluminij
COP	Koeficient učinkovitosti
EE	Električna energija
EMS	Sistem za upravljanje z energijo (angl. Energy Management System)
EP	Energetski pregled
EUR	Euro
IT	Informacijske tehnologije
Kdan	Kelvin dan
kWh	Kilo vatna ura (energija)
LED	LED (light emitting diode) sijalka
MT	Manjša tarifa
MWh	Mega vatna ura (energija)
OVE	Obnovljivi viri energije
PVC	Polivinilklorid
REP	Razširjen energetski pregled
TČ	Toplotna črpalka
TI	Toplotna izolacija
TSV	Topla sanitarna voda
UPS	Brezprekinitveni sistem napajanja
URE	Učinkovita raba energije
VA	Volt amper (navidezna moč)
VT	Večja tarifa
W	Watt (moč)
EPS	Ekspandirani polistiren
SE	Sončna elektrarna
XPS	Ekstrudirani polistiren



SEZNAM SLIK

Slika 1: Občinska stavba – Cesta železarjev 6, Jesenice	14
Slika 2: Prostorska umestitev stavbe – Cesta železarjev 6, Jesenice (Vir: GURS).....	14
Slika 3: Energijsko in stroškovno razmerje porabe EE in daljinske toplote.....	15
Slika 4: Primerjava cen med EE in daljinsko toploto v letu 2023	16
Slika 5: Porabe in stroški EE od januarja 2021 do decembra 2023	17
Slika 6: Raba električne energije po mesecih od januarja 2021 do decembra 2023	18
Slika 7: Primerjava mesečne rabe EE glede na temperaturni presežek - T_{pres23}	18
Slika 8: Poraba in stroški daljinske toplote od januarja 2021 do decembra 2023	19
Slika 9: Raba DO glede na temperaturni primanjkljaj - T_{prim12} (januar 2021 – december 2023).....	20
Slika 10: Raba DO glede na temperaturni primanjkljaj - T_{prim12} (2023)	20
Slika 11: Raba hladu glede na temperaturni presežek – T_{pres23} (2023).....	21
Slika 12: Primerjava rabe primarne energije glede na energent	23
Slika 13: Primerjava izpustov CO ₂ glede na vir energije	23
Slika 14: Sekundarni krog za daljinsko toploto.....	26
Slika 15: Zarjavevi cevovodi	26
Slika 16: Frekvenčno vodene črpalke	27
Slika 17: Povratki in dovodi ogrevalnih vej.....	27
Slika 18: Hladilni agregat proizvajalca CLIVENT tip WSAT-XEM 50.4	28
Slika 19: Povratki in dovodi hladilnih vej.....	28
Slika 20: Stenski konvektorji.....	28
Slika 21: Odstranjena termostatska glava ventila na konvektorju.....	29
Slika 22: Poškodovana rebra konvektorja	29
Slika 23: Radiator z ventilom s termostatsko glavo	30
Slika 24: Ogrevalni in hladilni tokokrog.....	30
Slika 25: Lokalne mehanske prezračevalne naprave na strehi stavbe	32
Slika 26: Glavna R-G in razdelilna R-K elektro omara.....	33
Slika 27: Levo razdelilna elektro omara R-K, desno glavna omara R-G.....	34
Slika 28: Elektro omara R-kot. v kotlovnici.....	34
Slika 29: Levo razdelilna elektro omara za garažo, desno za ogrevanje klančine	35
Slika 30: Elektro omara – ogrevanje žlebov	35
Slika 31: Krmilnik priprave STV.....	36
Slika 32: Zalogovnik tople vode.....	36
Slika 33: Črpalka cirkulacije	37
Slika 34: Hladilni agregat proizvajalca CLIVET	38
Slika 35: Zunanja enota SPLIT sistema proizvajalca MITSUBISHI	38
Slika 36: Fluorescentne sijalke tipa T8 v garaži	39
Slika 37: Fluorescentne sijalke tipa T5 36 W v vhodni avli.....	39
Slika 38: Fluorescentne sijalke tipa T5 14 W v pisarni	40
Slika 39: LED paneli mini na stopnišču	40
Slika 40: Žarilna nitka na stopnišču v pritličju	41
Slika 41: Zunanost stavbe – JZ stran.....	42
Slika 42: Cokel Z 1.....	44
Slika 43: Fasada Z 2 - opeka.....	45
Slika 44: Razdalja med fasado in žlebom	46
Slika 45: Fasada Z 3,4 - omet.....	46
Slika 46: Razpoke pod policami.....	47
Slika 47: Razpoke med opečno in ometano fasado	47
Slika 48: Poškodbe na fasadnem ometu	48



Slika 49: Fasada Z 5 vhodna avla - omet	48
Slika 50: Streha iz zraka na JZ strani stavbe	49
Slika 51: Streha na SV in JZ strani stavbe	50
Slika 52: Streha nad vhodno avlo	50
Slika 53: PVC okvirji z dvoslojno zasteklitvijo	51
Slika 54 : Vhodna zasteklitev	51
Slika 55: Delovno mesto	52
Slika 56: Multifunkcijska naprava.....	53
Slika 57: Polnilnica za električna vozila	53
Slika 58: Osebno dvigalo	54
Slika 59: Izračun letne potrebne toplote za ogrevanje (Q_{NH}) in hlajenje (Q_{NC}) – OBSTOJEČE STANJE	56
Slika 60: Delež rabe energije po posameznem področju rabe	58
Slika 61: Danfoss Link CC.....	63



SEZNAM TABEL

Tabela 1: Predlagani ukrepi za sklop 1	3
Tabela 2: Izračun o upoštevanju vseh ukrepov za sklop 1	5
Tabela 3: Splošni organizacijski ukrepi	5
Tabela 4: Podatki o občinskih prostorih – Cesta železarjev 6, Jesenice (Vir: GURS)	14
Tabela 5: Primerjava rabe energije glede na količino in strošek	15
Tabela 6: Specifična raba EE in ogrevanja	16
Tabela 7: Porabe in stroški EE v obdobju 2021 - 2023	16
Tabela 8: Poraba in stroški toplote od januarja 2021 do decembra 2023	19
Tabela 9: Ocenjena letna raba električne energije za hlajenje v letu 2023	21
Tabela 10: Porabe in stroški goriva v letih 2023	22
Tabela 11: Poraba in stroški osebnih vozil	22
Tabela 12: Poraba, strošek in emisije CO ₂ v referenčnem obdobju	22
Tabela 13: Raba električne energije in specifična raba električne energije	24
Tabela 14: Specifična raba daljinske toplote glede na kondicionirano površino A _k	24
Tabela 15: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 1 s toplotno prevodnostjo	42
Tabela 16: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 2 s toplotno prevodnostjo	43
Tabela 17: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 3 s toplotno prevodnostjo	43
Tabela 18: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 4 s toplotno prevodnostjo	43
Tabela 19: Sestava talne konstrukcije stavbe Tp 6 s toplotno prevodnostjo	44
Tabela 20: Sestava vkopane stene Zk 1 s toplotno prevodnostjo	44
Tabela 21: Sestava cokla Z 1 s toplotno prevodnostjo	45
Tabela 22: Sestava fasadne konstrukcije Z 2 s toplotno prevodnostjo	45
Tabela 23: Sestava fasadne konstrukcije Z 3,4 s toplotno prevodnostjo	46
Tabela 24: Sestava fasadne konstrukcije Z 5 s toplotno prevodnostjo	48
Tabela 25: Sestava strešne konstrukcije T 1, T 2 in T 3 s toplotno prevodnostjo	49
Tabela 26: Sestava strešne konstrukcije S 2 s toplotno prevodnostjo	50
Tabela 27: Trenutne in dovoljene vrednosti toplotne prehodnosti	55
Tabela 28: Popis lastnosti obstoječe razsvetljave	57
Tabela 29: Razčlenitev rabe energije po posameznih področjih	58
Tabela 30: Prihranki energije po posameznih ukrepih	59
Tabela 31: Priporočeni ukrepi Sklop 1 z vračilno dobo	60
Tabela 32: Izračun prihrankov energije pri menjavi razsvetljave	64
Tabela 33: Splošni organizacijski ukrepi	64



1 UVOD

Občina Jesenice se razprostira na skrajnem severozahodu Slovenije. Na severu jo omejuje avstrijska meja za Klekom, Golico in Sedlom Suha, na zahodu pa karavanški predor, ki je obenem tudi najkrajša cestna povezava Gornjesavskega in širšega slovenskega območja z Zahodno Evropo. Obsega večji del Doline ob Savi ter stranske gorske doline med Karavankami in visokimi grebeni Julijskih Alp.

Na začetku ozke Doline, kjer se Mežakla s podgorjem najbolj približa Karavankam, so zrasle Jesenice, delavsko, železarsko, hokejsko, obmejno gostoljubno mesto in občinsko središče.

Bogata in pestra zgodovina Jesenic je pustila dolgotrajen pečat ne le pri prebivalcih, ki tu živijo in delajo, ampak tudi v kraju. Številni ohranjeni kulturni spomeniki, prenekatera pročelja jeseniških mestnih poslopij, mnoge razstavljene najdbe in še številnejši ohranjeni zapisi zbudijo obiskovalcu, ki ga je pot namenoma ali kako drugače zanesla v ta kraj, željo, da si ga podrobneje ogleda in razišče.

Naravne lepote okolice Jesenic, prelepe vasice, planine, bližnji vrhovi, reke in potoki, smučišča in gozdne poti pa radovednega in vedoželjnega turista, ki se je prej dodobra seznanil z mestom in njegovimi znamenitostmi, zlahka zvabijo v svoj objem, ga očarajo in mu omogočijo, da si oddahne in nabere svežih moči.

1.1 Namen in cilji energetskega pregleda

Razširjeni energetske pregled stavbe je zahtevan s strani občine Jesenice zaradi načrtovane energetske sanacije občinske stavbe po SIST EN 16247.

Cilj energetskega pregleda je ugotoviti optimalno zasnovo energetske sanacije, realno stanje ter predlagati način sanacije, ki bo v največji meri izkoriščala razpoložljiva nepovratna sredstva ali sredstva lastnikov.

Številni primeri iz prakse v zvezi s pripravo in realizacijo ukrepov učinkovite rabe energije kažejo na to, da se jih podjetja lotevajo parcialno, nepovezano z ostalimi možnimi ukrepi, brez kompleksne analize celotne problematike oskrbe in rabe energije. Tovrstni parcialni pristopi lahko privedejo do tehnično in ekonomsko neustreznih rešitev.

Predhodnica programa za učinkovito rabo energije podjetja mora biti zato energetske pregled, katerega glavni sestavni del je predlog možnih ukrepov z določenimi prioriteta, ki nudi vodstvu napotke za organizacijske spremembe in kvalitetne investicijske odločitve.

Medtem, ko se lahko podrobnosti energetske pregledov razlikujejo med posameznimi vrstami stavb, so osnovni elementi za vse energetske preglede enaki:

1. analiza energetskega stanja in rabe energije,
2. identifikacija možnih ukrepov učinkovite rabe energije,



3. analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije,
4. izdelava poročila o energetskega pregledu,
5. predstavitev ali pregled rezultatov energetskega pregleda.

Cilj energetskega pregleda je povečanje osveščenosti in informiranosti zaposlenih in vodstva ter priprava predlogov ukrepov na področju učinkovite rabe energije. Vodstvo se na podlagi predlaganih organizacijskih in investicijskih ukrepov za učinkovito rabo energije ter na osnovi energetskih, ekonomskih in ekoloških kriterijev odloči za uvajanje posameznih ukrepov in investicij po določenih prioritetah.

Glavni namen energetskega pregleda upravnih prostorov občine je zmanjšanje stroška in rabe energije. Posledično s tem pripomoremo tudi k povečanju konkurenčne sposobnosti in zmanjšanju negativnih vplivov na okolje.

Občina Jesenice je lastnik obravnavanih delov stavbe.

V naslednjih podpoglavjih so predstavljeni stroški električne energije in ogrevanja v letih 2021 - 2023. V obravnavo za REP spadajo vsi deli stavbe v lasti občine na naslovu Cesta železarjev 6, 4270 Jesenice.

1.2 Metodologija izdelave razširjenega energetskega pregleda

Energetski pregled je izdelan v skladu s trenutno veljavno zakonodajo in ISO 16247.

Podatki o energentih – dobaviteljih, porabi in stroških – so bili pridobljeni na podlagi računov izstavljenih s strani dobaviteljev energentov. Ostali podatki, ki se vezani na samo delovanje in stanje stavbe, so bili pridobljeni z ogledi in razgovori. Podatki o objektu in tehničnih karakteristikah vgrajenih sistemov so bili pridobljeni z ogledi in razgovori ter s pomočjo razpoložljive projektne dokumentacije.

1.3 Prostorska umestitev stavb

Občinska stavba Jesenice je na lokaciji Cesta železarjev 6 na Jesenicah. Na parc. št. 1247/178, k.o. 2175 JESENICE stoji objekt, zakonsko zgrajen, s pripadajočo zunanjo ureditvijo. Objekt je štiri etažen.



Slika 1: Občinska stavba – Cesta železarjev 6, Jesenice



Slika 2: Prostorska umestitev stavbe – Cesta železarjev 6, Jesenice (Vir: GURS)

Tabela 4: Podatki o občinskih prostorih – Cesta železarjev 6, Jesenice (Vir: GURS)

Naziv	Poslovni prostor
Naslov	Cesta železarjev 6, Jesenice
Katastrska občina	2175 JESENICE
ID stavbe	Številka stavbe 1471
Konstrukcija	Opeka
Ogrevanje	Daljinska toplota
Številka energetske izkaznice	/
Uporabna površina	1.226,9 m ²



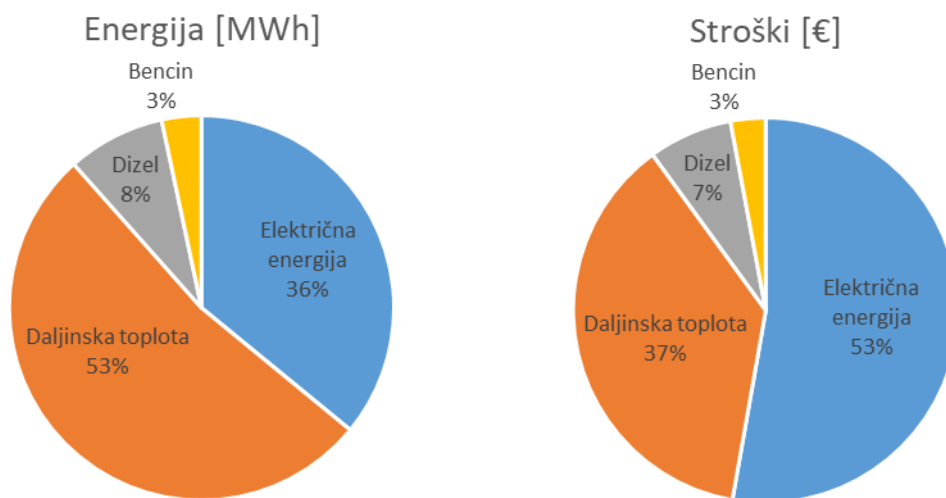
2 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

Za namen določitve energetskega profila stavbe je spodaj prikazana primerjava rabe energentov za ogrevanje in električne energije z aspekta energije (MWh) in z aspekta stroškov¹ (EUR). Primerjava se nanaša na obdobje od januarja 2023 do decembra 2023. Referenčno obdobje je tudi osnova za analizo rabe posameznih tehničnih sistemov in določitev ekonomskih kazalcev pri ukrepih za izboljšanje energetske učinkovitosti.

Vrednosti porab električne energije in energije za ogrevanje smo rabe ovrednotili na podlagi podatkov, povzetih iz energetskega knjigovodstva, kjer pa to ni bilo mogoče smo ocenili glede na naše dosedanje izkušnje.

Tabela 5: Primerjava rabe energije glede na količino in strošek

Referenčno obdobje januar 2023 – december 2023		
	Energija	Strošek
Električna energija	122,27 MWh	33.493,91 €
Daljinska toplota	178,66 MWh	23.611,71 €
Dizel	27,99 MWh	4.479,04 €
Bencin	11,35 MWh	1.871,20 €
SKUPAJ	340,27 MWh	63.455,86 €



Slika 3: Energijsko in stroškovno razmerje porabe EE in daljinske toplote

Energijsko razmerje kaže, da je približno 53 % vse energije namenjeno za daljinsko toploto.

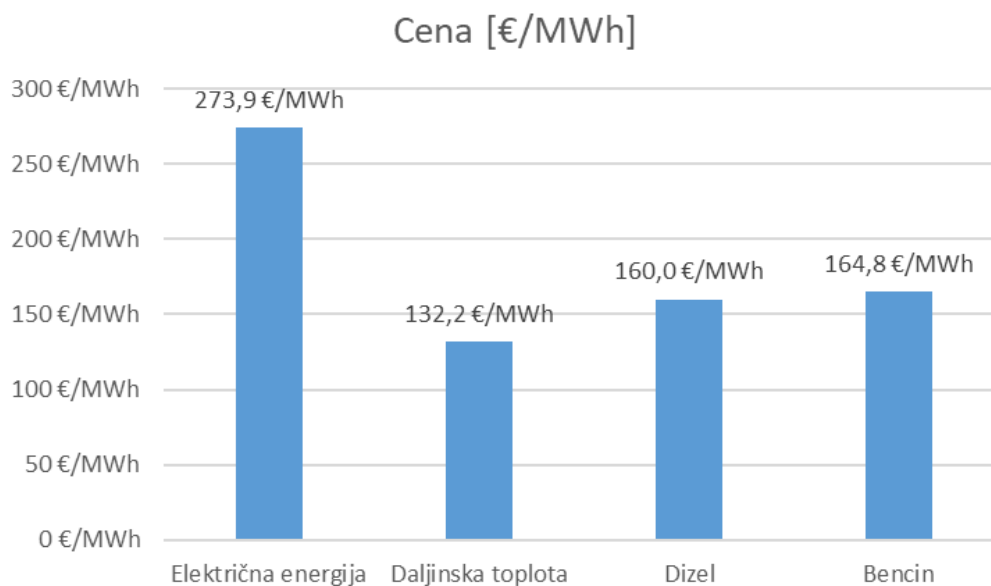
Stroškovno razmerje pokaže, da je približno 53 % vseh stroškov za energijo namenjeno za električno energijo.

Na spodnji sliki je prikazana primerjava cen. Za izračune so uporabljeni podatki, povzeti iz

¹ Brez DDV



energetskega knjigovodstva.



Slika 4: Primerjava cen med EE in daljinsko toploto v letu 2023

Trenutno je cena električna energija izredno visoka in predlagamo spremembo pogodbe ali menjavo dobavitelja.

Tabela 6: Specifična raba EE in ogrevanja

POVRŠINA [m ²]	RABA EE [kWh]	SPECIFIČNA RABA EE [kWh/m ² a]	RABA ENERGIJE ZA OGREVANJE [kWh]	SPECIFIČNA RABA ENERGIJE ZA OGREVANJE [kWh/m ² a]
1.227	122.267	99,66	178.660	145,62

PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE:

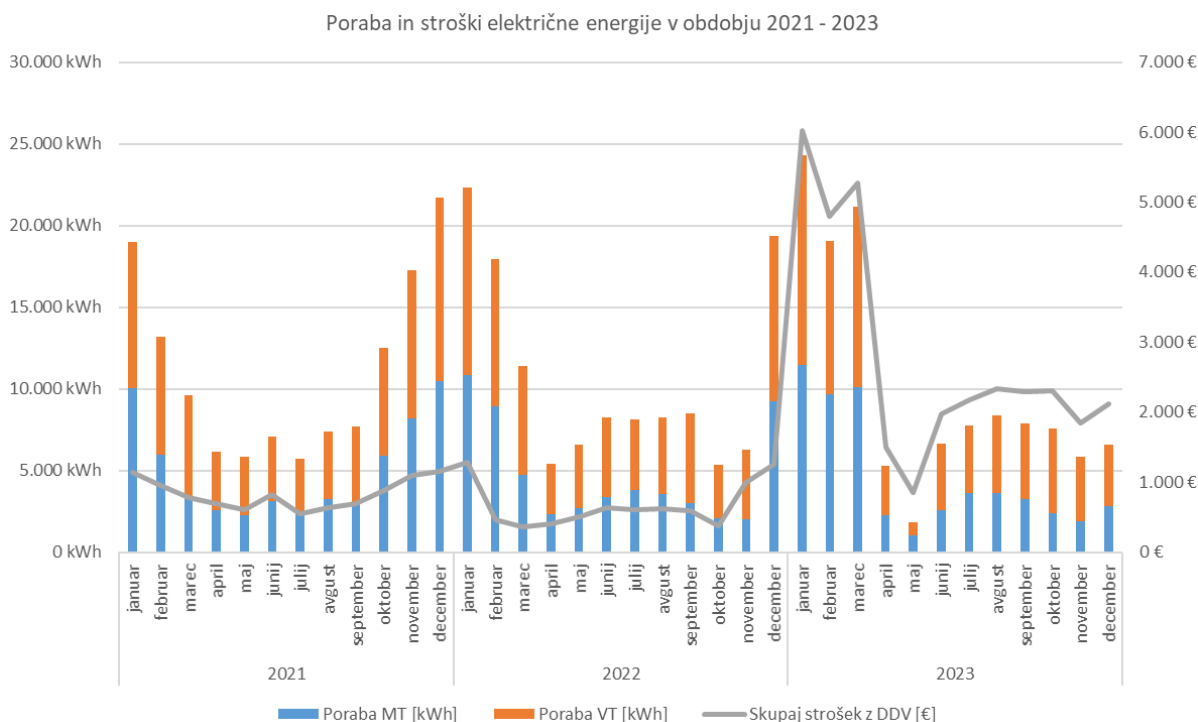
Podjetje ima svoje merilno mesto 8-7040001. Električno energijo dobavlja podjetje Energija plus d.o.o.

Omrežnino zaračunava javno podjetje ZDS Jesenice d.o.o. – za omrežnino je vzpostavljeno merilno mesto H001 OMREŽNINA.

V spodnji tabeli so prikazane porabe in stroški električne energije. V stroških so upoštevani energija, omrežnina ter prispevki. Podatki so prikazani za obdobje od januarja 2021 do decembra 2023.

Tabela 7: Porabe in stroški EE v obdobju 2021 - 2023

	Poraba SKUPAJ [kWh]	Stroški brez DDV [€]	Cena [€/MWh]
2021	133.120	9.986,72 €	75,02 €/MWh
2022	127.716	8.085,51 €	63,31 €/MWh
2023	122.267	33.493,91 €	273,94 €/MWh

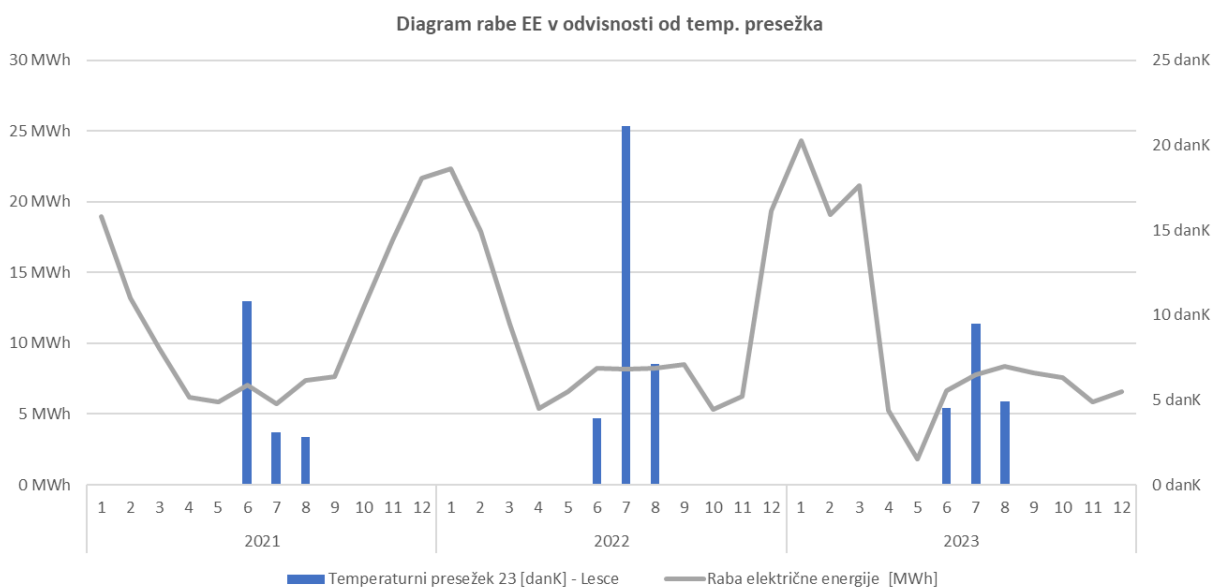


Slika 5: Porabe in stroški EE od januarja 2021 do decembra 2023

Pasovna raba je visoka. Mesečna poraba od januarja 2021 do decembra 2023 ni znašala manj od 5.000 kWh. Glede na vgrajene sisteme strojnih inštalacij ter zasnovano stavbo je vrednost pričakovana.

Raba električne energije je previsoka v zimskih mesecih. Ocenjujemo, da zaradi ogrevanja klančin in žlebov, kar pomeni, da približno polovico električne energije občina izgubi za ogrevanje zunanosti.

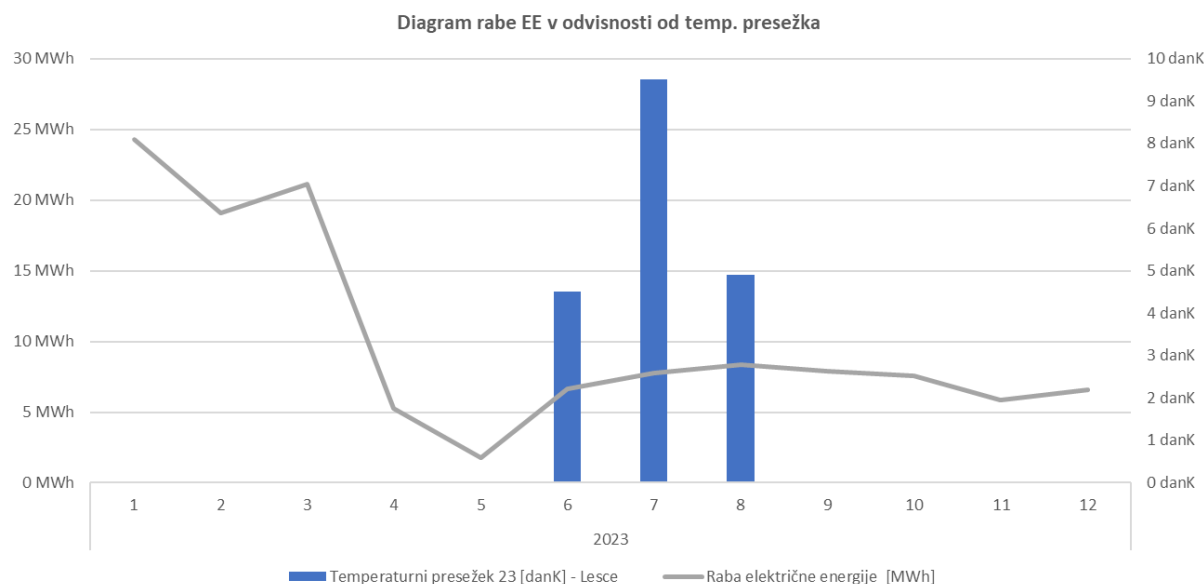
V nadaljevanju je predstavljena dinamika mesečnih porab električne energije v odvisnosti od temperaturnega presežka.



Slika 6: Raba električne energije po mesecih od januarja 2021 do decembra 2023

Zgornja slika prikazuje porabo EE po mesecih, kjer je vidna izrazitejša poraba električne energije v zimskih mesecih, ko je povečana poraba predvsem zaradi ogrevanja klančine pri garaži ter žlebov.

Bolj primerna in preglednejša je analiza rabe EE samo za referenčno obdobje 2023.



Slika 7: Primerjava mesečne rabe EE glede na temperaturni presežek - T_{pres23}

Primerjava je glede na temperaturni presežek T_{pres23} ², ki se nanaša na meteorološko postajo Lesce.

² Temperaturni presežek (T_{pres23}) je vsota dnevnih razlik med dnevno povprečno temperaturo zraka in temperaturo praga 23 °C za tiste dni, ko je dnevna povprečna temperatura zraka višja od temperature praga.

**PORABA ENERGIJE ZA OGREVANJE:**

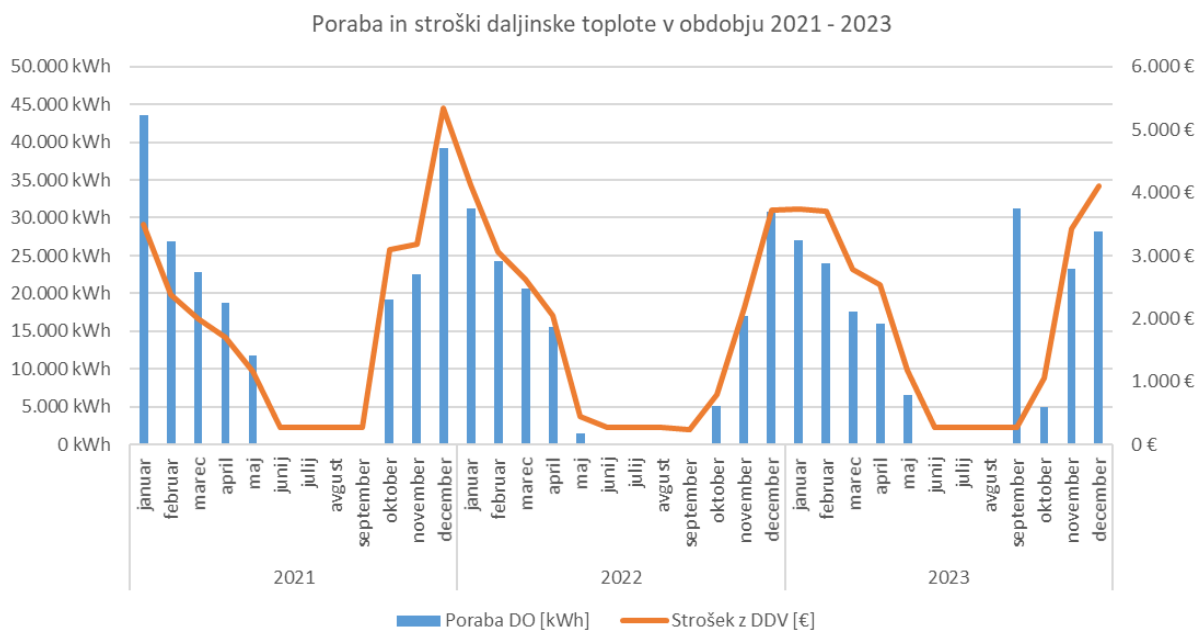
Toploto dobavlja ENOS OTE d.o.o. preko sistema daljinskega ogrevanja. Družba je registrirana pri agenciji za energijo za prodajo toplote.

Podrobnosti stroškov in porab toplote so predstavljeni v spodnji tabeli. V stroške so vključeni dobavljena toplota, omrežnina ter obračunska moč.

Tabela 8: Poraba in stroški toplote od januarja 2021 do decembra 2023

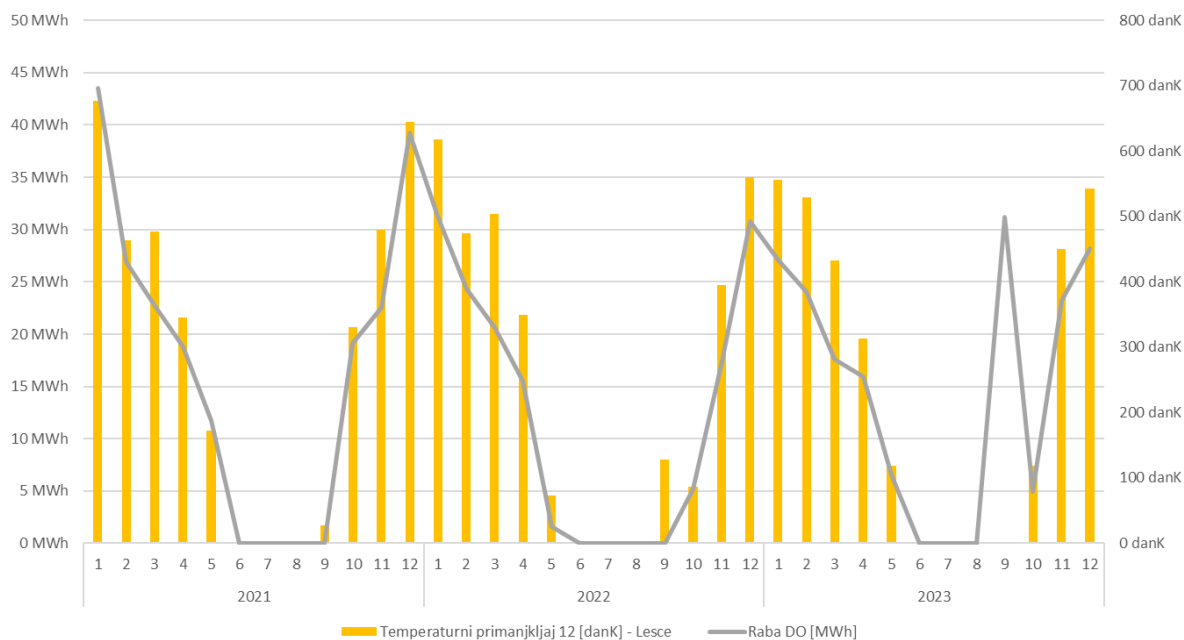
	Poraba [kWh]	Stroški brez DDV [€]	Cena [€/MWh]
2021	204.660	23.436,73 €	114,52 €/MWh
2022	146.210	20.009,54 €	136,85 €/MWh
2023	178.660	23.611,71 €	132,16 €/MWh

Na spodnji sliki je prikazana poraba in stroški daljinske toplote na mesečnem nivoju od januarja 2021 do decembra 2023.



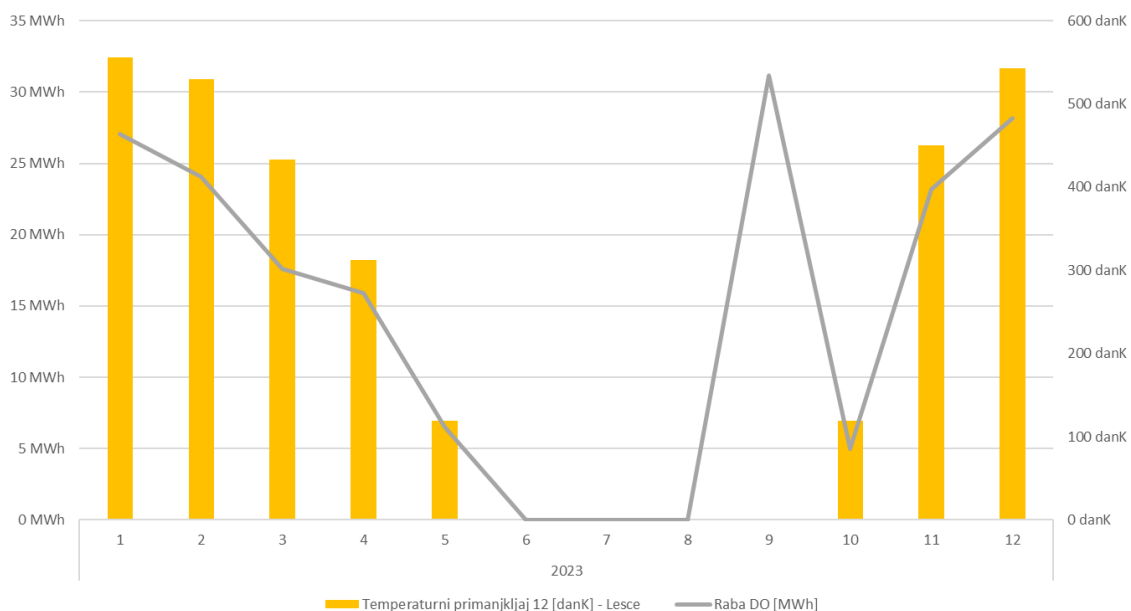
Slika 8: Poraba in stroški daljinske toplote od januarja 2021 do decembra 2023

Spodnja slika prikazuje porabo daljinske toplote glede na temperaturni primanjkljaj.



Slika 9: Raba DO glede na temperaturni primanjkljaj - T_{prim12} (januar 2021 – december 2023)

Zgornja slika prikazuje dinamiko rabe daljinske toplote za obdobje od januarja 2021 do decembra 2023 na mesečnem nivoju v primerjavi z zunanjo temperaturo zraka. Primerjava je glede na temperaturni primanjkljaj T_{prim12}^3 , ki se nanaša na meteorološko postajo Lesce. Spodnja slika podrobneje prikazuje referenčno obdobje, ki je tudi relevantno za nadaljnje analize in razdelitev rabe.



Slika 10: Raba DO glede na temperaturni primanjkljaj - T_{prim12} (2023)

³ Temperaturni primanjkljaj 12 (T_{prim12}) v sezoni je vsota dnevni razlik temperature med 20 °C in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12°C.

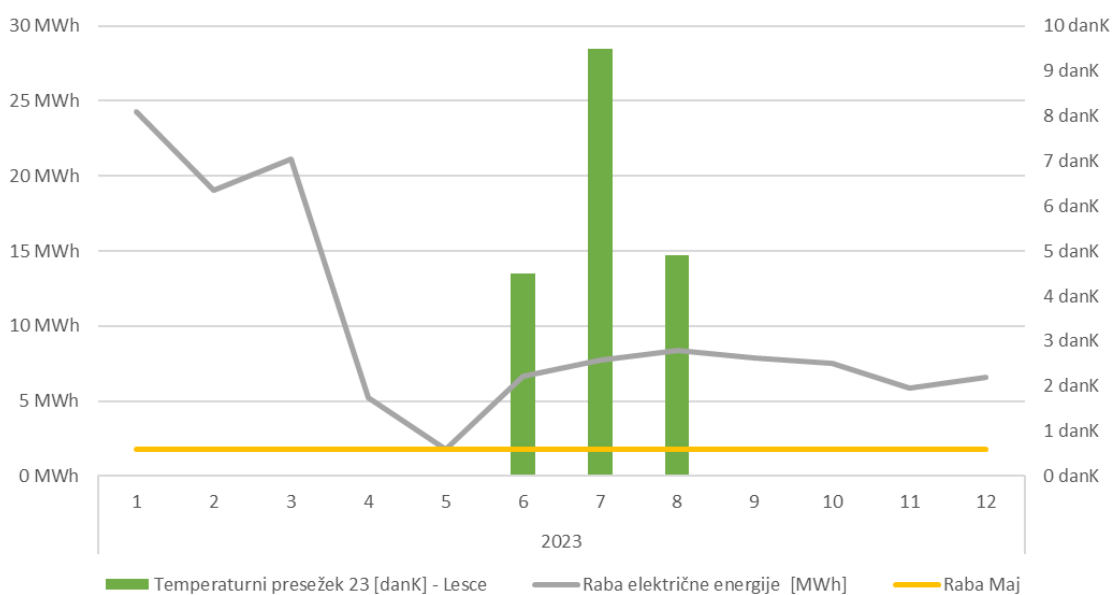
**PORABA ENERGIJE ZA HLAJENJE:**

Hlad proizvaja hladilni agregat proizvajalca CLIVET tipa WSAT-XEM 50.4 z nazivno priključno močjo 60,4 kW. Hladilni agregat je iz leta 2021 in se nahaja na SZ strani stavbe.

Ocenjeno rabo električne energije za hlajenje smo izračunali po naslednji metodi:
Privzeli smo najnižjo mesečno rabo električne energije v referenčnem letu 2023 - maj.

Tabela 9: Ocenjena letna raba električne energije za hlajenje v letu 2023

Leto	Mesec	Raba EE [MWh]	Prag pasovne rabe [MWh]	EE za hlajenje [MWh]	Povprečni Temperaturni presežek 23 [danK]
2023	1	24,3 MWh	1,8 MWh		0 danK
	2	19,1 MWh	1,8 MWh		0 danK
	3	21,2 MWh	1,8 MWh		0 danK
	4	5,3 MWh	1,8 MWh		0 danK
	5	1,8 MWh	1,8 MWh	0,0 MWh	0 danK
	6	6,6 MWh	1,8 MWh	4,8 MWh	5 danK
	7	7,8 MWh	1,8 MWh	6,0 MWh	10 danK
	8	8,3 MWh	1,8 MWh	6,5 MWh	5 danK
	9	7,9 MWh	1,8 MWh	6,1 MWh	0 danK
	10	7,5 MWh	1,8 MWh		0 danK
	11	5,9 MWh	1,8 MWh		0 danK
	12	6,6 MWh	1,8 MWh		0 danK
SKUPAJ				23,4 MWh	



Slika 11: Raba hladu glede na temperaturni presežek – T_{pres23} (2023)

Meritev na minutnem nivoju nismo mogli pridobiti iz Moj elektro, ker distributer ne opravlja meritev.



2.1 Transport

Občina ima v lasti 5 osebnih vozil, eno pa ima najeto. V spodnji tabeli so prikazani ocenjeni letni stroški in porabe vozil v svoji lasti.

Tabela 10: Porabe in stroški goriva v letih 2023

	Vozilo	Pogonsko gorivo	Leto izdelave
1	Renault Kangoo ekonom	Dizel	2008
2	Volkswagen Polo	Bencin	2023
3	Volkswagen Golf	Bencin + CNG	2018
4	Suzuki SX4 4x4 komunala	Bencin	2013
5	Volkswagen Passat župan	Dizel	2012

V spodnji tabeli so prikazani letni stroški in porabe za vsa vozila. CNG smo zanemarili zaradi majhnega deleža porabe v primerjavi z dizlom in bencinom.

Tabela 11: Poraba in stroški osebnih vozil

	Poraba [l]	Poraba [kWh]	Letni stroški [€]
dizel	2.799	27.993,97	4.479,04 €
bencin	1.247	11.351,96	1.871,20 €
SKUPAJ		39.345,94	6.350,24 €

2.2 Primarna energija in emisije

Referenčno obdobje za podrobnejšo analizo rabe in izračun prihrankov smo privzeli od januarja 2023 do decembra 2023.

V spodnji tabeli je podana letna raba in strošek energije v referenčnem obdobju, iz katerih je izračunana povprečna cena. Izračunana je tudi raba letne primerne energije.

Tabela 12: Poraba, strošek in emisije CO₂ v referenčnem obdobju

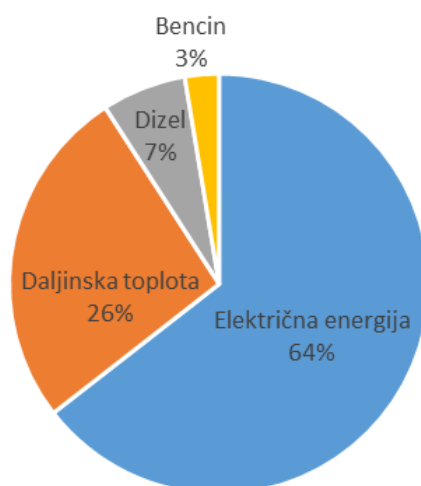
Referenčno obdobje januar 2023 – december 2023					
	Poraba [MWh]	Strošek [€]	Cena [€/kWh]	Primarna energija [MWh]	Emisije CO ₂ [t]
Električna energija	122,27 MWh	33.493,91 €	0,2739	305,67 MWh	51,35
Daljinska toplota	178,66 MWh	23.611,71 €	0,1322	125,06 MWh	57,17
Dizel	27,99 MWh	4.479,04 €	0,1600	30,79 MWh	7,56
Bencin	11,35 MWh	1.871,20 €	0,1648	12,49 MWh	2,84
Skupaj	340,27 MWh	63.455,86 €		474,01 MWh	118,92



Za izračune emisij so bili uporabljeni naslednji emisijski faktorji (vir: Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije (Uradni list RS, št. 57/21)):

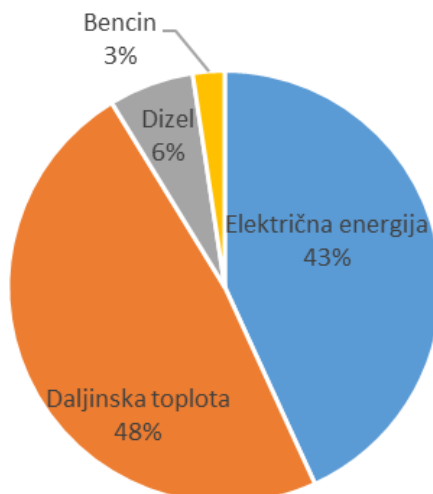
- električna energija 0,42 kgCO₂/kWh
- daljinska toplota 0,32 kgCO₂/kWh
- dizel 0,27 kgCO₂/kWh
- bencin 0,25 kgCO₂/kWh

Primarna energija [MWh]



Slika 12: Primerjava rabe primarne energije glede na energent

Emisije CO₂ [t]



Slika 13: Primerjava izpustov CO₂ glede na vir energije

Izpusti CO₂ so izračunani na podlagi faktorjev in modelov računanja energije v izpuste CO₂ v tonah po energentu.



2.3 Energijski kazalci

Primerjava letne ali mesečne rabe energije je lahko zavajajoča, saj se lahko iz leta v leta določeni faktorji, ki vplivajo na normalno rabo energije, spreminjajo. Da bi lahko relevantno primerjali rabo energije med različnimi obdobji, je potrebno primerjati specifične faktorje.

2.4.1 Specifična raba električne energije glede na površino

Spodnja tabela prikazuje rabo električne energije in specifično rabo električne energije analiziranih poslovnih prostorov za referenčno leto 2023.

Tabela 13: Raba električne energije in specifična raba električne energije

POVRŠINA [m ²]	RABA EE [kWh]	SPECIFIČNA RABA EE [kWh/m ² a]
1.227	122.267	99,66

Za izračune je upoštevana kondicionirana površina proizvodnih prostorov (A_k)⁴.

2.4.2 Specifična raba ogrevanja glede na površino

Za ogrevanje občinskih prostorov se uporablja daljinska toplota. Toploto dovaja podjetje ENOS OTE d.o.o.

Tabela 14: Specifična raba daljinske toplote glede na kondicionirano površino A_k

Spremenljivka	2021	2022	2023
Kondicionirana površina	1.227 m ²	1.227 m ²	1.227 m ²
Poraba daljinska toplota [kWh]	204.660 kWh	146.210 kWh	178.660 kWh
Povprečni temperaturni primanjkljaj 12	3.300 danK	3.300 danK	3.300 danK
Temperaturni primanjkljaj 12 (Lesce)	3.537 danK	3.501 danK	3.121 danK
Normirana poraba	190.947 kWh	137.816 kWh	188.907 kWh
Specifična raba [kWh/m ² a]	155,6	112,3	154,0

Normirana vrednost (povprečje rabe za vsa leta): **140,6 kWh/m²a**.

Glede na stanje stavb ocenjujemo energijski razred E.

Spodaj so informativno podani razredi, ki veljajo za energetske izkaznice v Sloveniji, ki so nam lahko za orientacijo. Energijski razredi ali energijski kazalniki (Q_{nh}/A_u) v Sloveniji so:

- razred A1: od 0 do 10 kWh/m²a
- razred A2: od 10 do 15 kWh/m²a

⁴ Kondicionirana površina stavbe (A_k) pomeni ogrevano in/ali hlajeno zaprto neto površino stavbe v skladu s standardoma SIST EN ISO 13789 in SIST ISO 9836 in pravilnikom, ki predpisuje metodologijo učinkovite rabe energije v stavbah.



- razred B1: od 15 do 25 kWh/m²a
- razred B2: od 25 do 35 kWh/m²a
- razred C: od 35 do 60 kWh/m²a
- razred D: od 60 do 105 kWh/m²a
- **razred E: od 105 do 150 kWh/m²a**
- razred F: od 150 do 210 kWh/m²a
- razred G: od 210 do 300 in več kWh/m²a

Razreda A in B se pripisujeta pasivnim oz. skoraj nič-energijskim stavbam. Nizko-energijske stavbe se gibljejo v mejah od 15 do 35 kWh/m²a.



3 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

3.1 Strojne inštalacije

V prostorih stavbe smo pregledali sklope ogrevanja, hlajenja in prezračevanja. Pregledali in popisali smo sklop elektrike in razsvetljave.

Prostori občine se ogrevajo preko konvektorjev ter radiatorjev. Hlajenje zagotavlja hladilni agregat.

V kotlovnici sta tako primarni kot sekundarni krog ogrevanja.



Slika 14: Sekundarni krog za daljinsko toploto

Strojne inštalacije za daljinsko toploto so ponekod v slabem stanju. Cevovodi so zarjaveti zaradi razpadajoče izolacije cevovodov, kjer prihaja pri hlajenju do kondenzov. Na nekaterih mestih toplotna izolacija cevovodov manjka. Del razvoda je bil prenovljen.

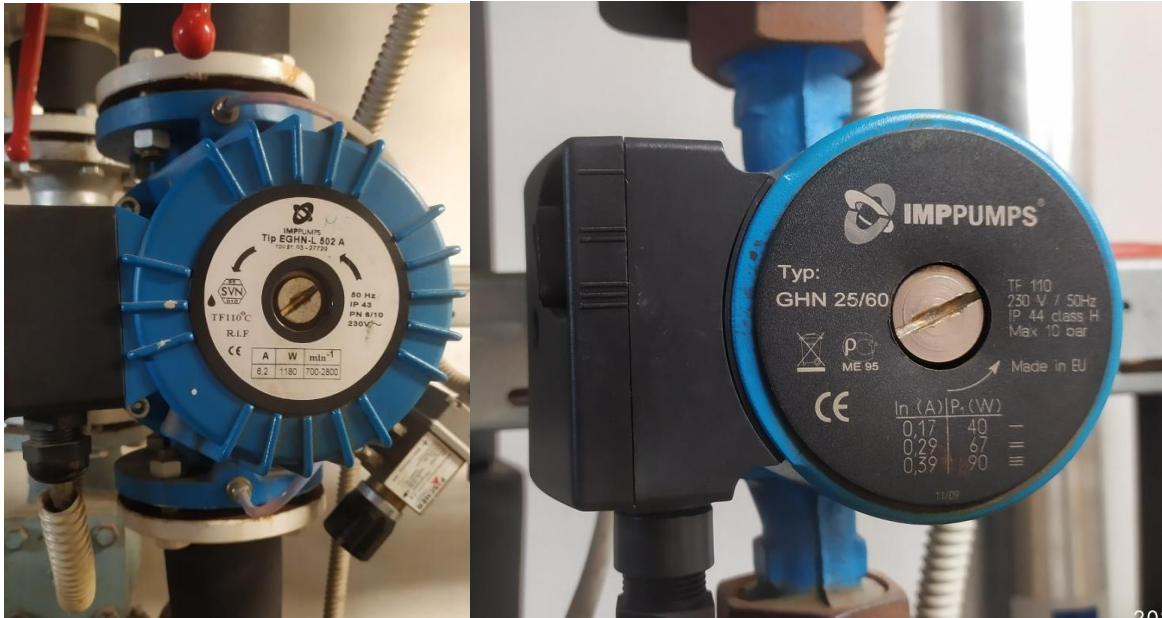
UKREP: Dogradnja izolacij na instalacijah toplotne postaje (ventili, tlačni senzorji...).



Slika 15: Zarjaveti cevovodi



Vgrajene črpalke so večinoma frekvenčno vodene, izjemi sta črpalke za cirkulacijo ter radiatorsko vejo - ogrevanje.



Slika 16: Frekvenčno vodene črpalke



Slika 17: Povratki in dovodi ogrevalnih vej

Izvedene so naslednje ogrevalne veje:

- ventilatorski konvektorji (ogrevanje/hlajenje)
- radiatorsko ogrevanje
- zračna zavesa
- ogrevanje sanitarne vode

Hladilni agregat se nahaja na SZ strani stavbe. Je novejša izvedba – letnik 2021. Poleg hladilnega agregata je nameščena tudi zunanja enota SPLIT-a za potrebe hlajenja podatkovne



Slika 21: Odstranjena termostatska glava ventila na konvektorju

Konvektorji so ponekod v slabem stanju. Odstranjeni pokrovi za plastiko itd.

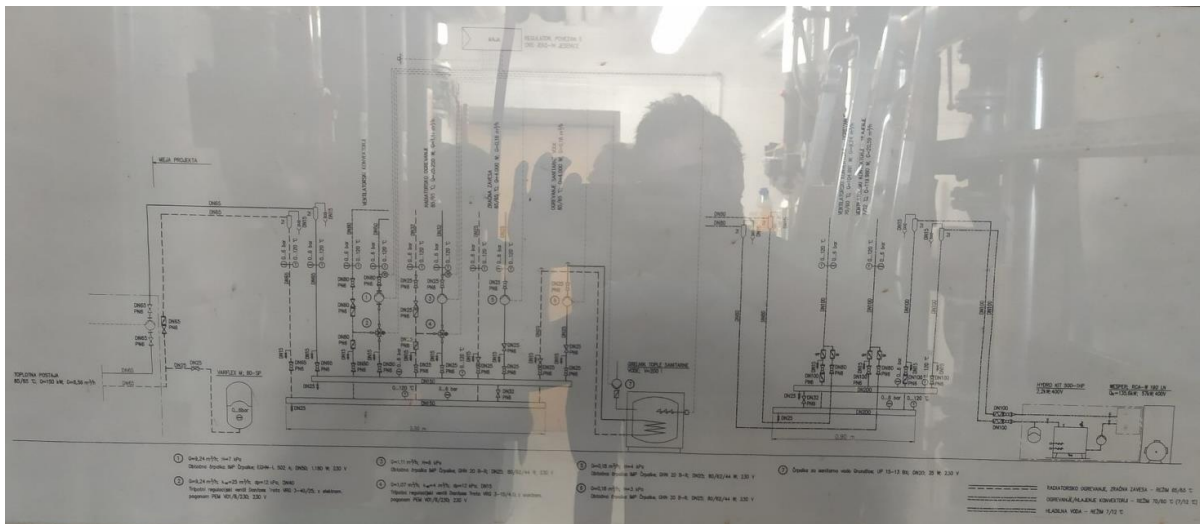


Slika 22: Poškodovana rebra konvektorja



Slika 23: Radiator z ventilom s termostatsko glavo

Na spodnji sliki je prikazana shema ogrevalnega in hladilnega tokokroga.



Slika 24: Ogrevalni in hladilni tokokrog

V kotlovnici se nahaja centralna regulacija ogrevanja in hlajenja. Med pregledom nastavitve smo zaznali konstantno delovanje ogrevanja/hlajenja prostorov vsak dan med 06:00 ter 22:00.



Slika 25: Meritve temperature v naključno izbrani pisarni

Meritve pokažejo, da regulacija ne deluje v redu in da so temperature bolj ali manj konstantne tudi čez sobote ali nedelje.

V kotlovnici ni CNS ali monitoringa energije.

UKREP: Predlaga se vgradnja CNS ter energetskega monitoringa. Frekvenčni pretvornik glavne črpalke bi bilo treba povezati s CNS.

Ura regulacije je imela zakasnitev cca 20 minut – nastavili na pravi čas med pregledom regulacije.

UKREP: Vkllopiti ogrevanje vsak dan med 05:00 ter 15:00. Sobote, nedelje in praznike se ogrevanje/hlajenje izklopi oz. primerno zreducira.

V posodi za mehčanje vode v času ogleda ni bilo tekočine.

UKREP: Doliti je treba ustrezno tekočino za mehčanje vode.

Vzdrževalcu stavbe smo priporočili preverbo tlakov v ekspanzijskih posodah.

PREZRAČEVANJE

Stavba ima vgrajene lokalne mehanske prezračevalne naprave v sanitarnih prostorih.



Slika 26: Lokalne mehanske prezračevalne naprave na strehi stavbe

3.2 Elektroenergetski sistemi

V kleti stavbe se nahajata glavna elektro omara R-G ter razdelilna R-K elektro omara. V kotlovnici je nameščena elektro omara R-kot. za potrebe kotlovnice. V pritličju se nahaja razdelilna elektro omara R-P, v prvem nadstropju R-1, v drugem nadstropju pa R-2. Namenjene so za vse porabnike stavbe, kot so IT oprema, razsvetljava, črpalke, hladilni agregat, pisarniški pripomočki in naprave ipd.



Slika 27: Glavna R-G in razdelilna R-K elektro omara

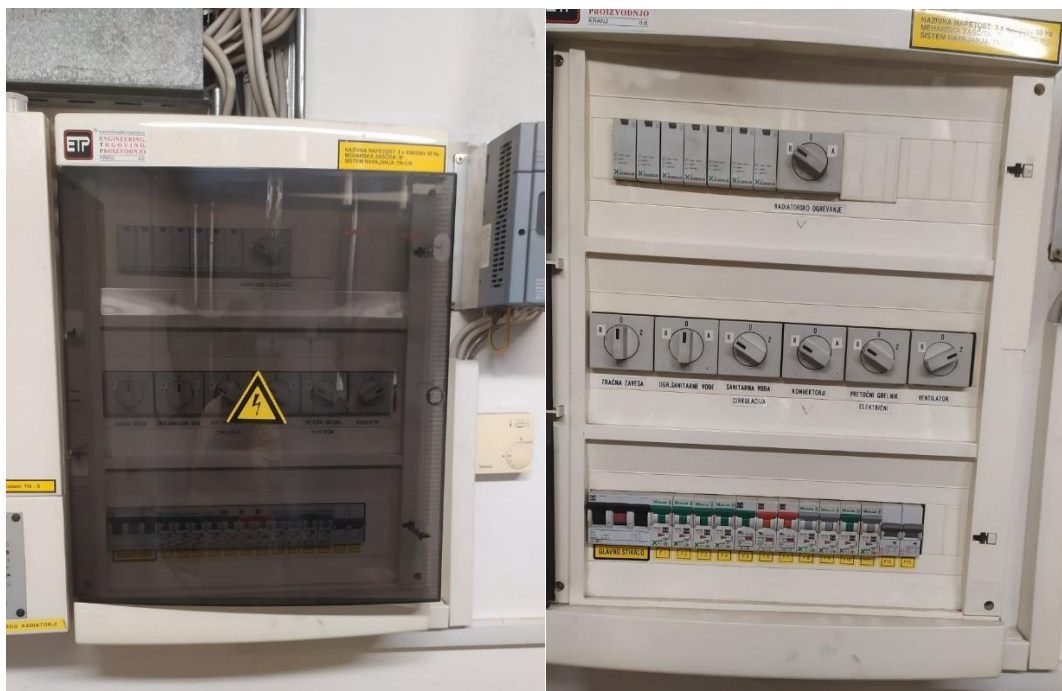
Elektro omari R-G in R-K se nahajata na hodniku v kleti.

Glavna elektro omarica ima vgrajene varovalke na dovodu 3 x 250 A. Elektro omare nimajo vgrajenih mrežnih analizatorjev. Elektro omare ter vgrajene komponente so sodobne izvedbe.



Slika 28: Levo razdelilna elektro omara R-K, desno glavna omara R-G

Razdelilne omare so tehnično ustrezne. Elektro omare in inštalacije so nove.



Slika 29: Elektro omara R-kot. v kotlovnici



Slika 30: Levo razdelilna elektro omara za garažo, desno za ogrevanje klančine

Na spodnji sliki je prikazana elektro omarica za regulacijo ogrevanja žlebov.



Slika 31: Elektro omara – ogrevanje žlebov

Elektro omara na zgornji sliki se nahaja v pisarni v 2. nadstropju stavbe.

Stavba nima nameščenega nadzornega sistema.



3.3 Sistem za oskrbo s toplo sanitarno vodo

Sanitarna voda se pridobiva iz razdelilca ogrevalnega tokokroga v kotlovnici. Sistem omogoča pripravo sanitarne vode s kombinacijo električne energije ter daljinske toplote. Med ogledom je bil izbran način ogrevanja z električno energijo – zaradi nižje cene daljinske toplote smo nastavili pripravo STV na daljinsko toploto.



Slika 32: Krmilnik priprave STV

V sistem je povezan zalogovnik prostornine 200 litrov. Temperatura sanitarne vode v času ogleda je bila 50 °C.



Slika 33: Zalogovnik tople vode



Sistem ima vgrajeno tudi cirkulacijo – vkapljanje črpalke vodi avtomatika preko razdelilne elektro omare v kotlovnici. Izolacijo cevi na cirkulacijski črpalki bi se dalo izboljšati.



Slika 34: Črpalka cirkulacije

UKREP: Menjava obstoječe črpalke za cirkulacijo s frekvenčno vodeno črpalko.

Med ogledom smo preverili tudi nastavitve regulacije za pripravo STV – cirkulacija je vklopljena dnevno med 06:00 in 22:00, tudi med vikendi in prazniki.

UKREP: Nastavitev regulacije, da se cirkulacija vklopi za cca 2 uri dnevno on 05:30.

3.4 Nadzorni sistemi

Stavba ne uporablja CNS.

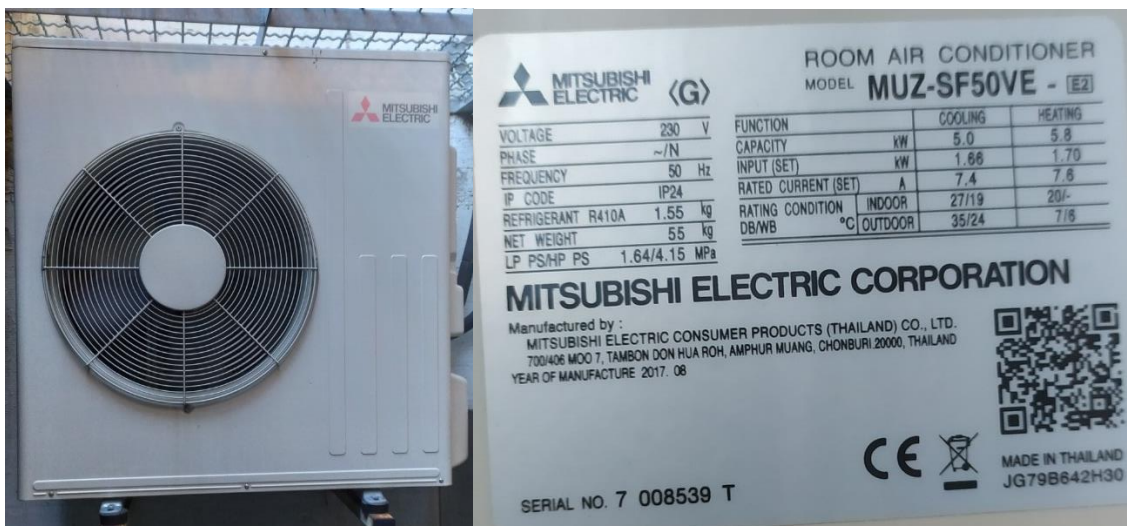
3.5 Sistemi za hlajenje, prezračevalni sistemi oziroma klimatski sistemi

Hladilni agregat ob stavbi hladi prostore. Za hlajenje podatkovne sobe se uporablja SPLIT sistem – zunanja enota je nameščena ob hladilnem agregatu.



Slika 35: Hladilni agregat proizvajalca CLIVET

Na spodnji sliki je prikazana zunanja enota SPLIT sistema za hlajenje podatkovne sobe.



Slika 36: Zunanja enota SPLIT sistema proizvajalca MITSUBISHI

Med ogledom smo zaznali puščanje razvoda SPLIT sistema v podatkovni sobi.

Sanitarni prostori imajo vgrajene mehanske prezračevalne sisteme brez rekuperacije.

3.6 Razsvetljava

Pravilna osvetljenost prostorov je eden od osnovnih pogojev za varno in kvalitetno delo. Hkrati je primerno zasnovan sistem razsvetljave eden od osnovnih pogojev, velikokrat tudi zahteva posameznih delovnih procesov. Prvo vodilo pri uvajanju ukrepov na področju učinkovite rabe električne energije za razsvetljava je, da se z izvedenimi ukrepi osvetljenost na delovnih mestih ne sme poslabšati, nasprotno, ostati mora enaka ali celo boljša.

V okviru energetskega pregleda smo izvedli popis obstoječega stanja razsvetljave. Večinoma so vgrajene fluorescentne sijalke, majhen delež je LED izvedbe.

V nekaterih prostorih so vgrajena predstikala.



V obravnavanih prostorih se uporablja 9 vrst svetlobnih virov:

- Fluorescentne sijalke tipa T8 58 W:

Sijalke so večinoma nameščene v kleti v toplotni postaji, garaži ter arhivih. Nahajajo se tudi v predprostoru v 1. nadstropju.



Slika 37: Fluorescentne sijalke tipa T8 v garaži

- Fluorescentne sijalke tipa T5 58 W:

Sijalke so nameščene v kleti v sejni sobi.

- Fluorescentne sijalke tipa T5 36 W:

Ta tip sijalk predstavlja največji delež razsvetljave v stavbi – sijalke so razpršene po celotni stavbi.



Slika 38: Fluorescentne sijalke tipa T5 36 W v vhodni avli

- Fluorescentne sijalke tipa T5 14 W:

Sijalke so nameščene v kleti v konferenčni sobi, kuhinji, podatkovni sobi, fotokopirnici ter v posameznih pisarnah.



Slika 39: Fluorescentne sijalke tipa T5 14 W v pisarni

- Sijalke 30 W:

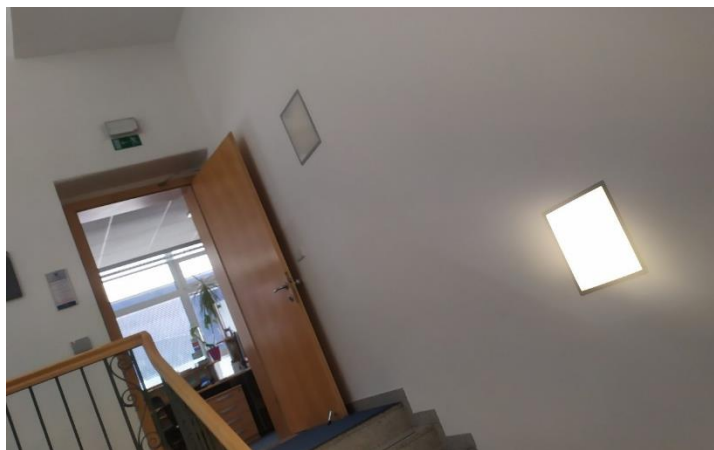
Sijalke so vgrajene v sanitarnih prostorih v vseh etažah.

- LED paneli 18 W:

LED paneli z nazivno močjo 18 W so razporejeni preko celotne stavbe. Nameščeni so v predprostorih, hodnikih s stopnišči, vhodni avli ter čajnih kuhinjah.

- LED paneli mini 14 W:

Sijalke so nameščene v nekaterih predprostorih ter hodnikih s stopnišči.



Slika 40: LED paneli mini na stopnišču

- Žarilne nitke 100 W:

Sijalke se nahajajo na stopnišču v pritličju.



Slika 41: Žarilna nitka na stopnišču v pritličju

- Halogenske sijalke 40 W:

Halogenske sijalke so nameščene v nekaterih pisarnah v 1. nadstropju.

Stavba ima vgrajeno tudi zasilno razsvetljavo.

3.7 Ovoji stavbe

Predmet obravnave energetskega pregleda je občinska stavba Jesenice na naslovu Cesta železarjev 6, 4270 Jesenice. Obravnavani deli stavbe stojijo na zemljišču s številko parcele 1247/178 v k.o. 2175 JESENICE. Za obravnavo so upoštevani le tisti deli stavb, ki se ogrevajo oz. hladijo.

Na podlagi temeljitega ogleda in s strani naročnika podane dokumentacije je bila opravljena analiza konstrukcijskih sestavov in pridobljeni osnovni parametri, pomembni za verodostojen prikaz nadaljnjih izračunov. Del fotodokumentacije iz ogleda je sestavni del poročila.

Konstrukcije stavbe obstoječega stanja so prevzete iz načrtov stavbe, ki jih je izdelalo podjetje Protim Ržišnik Perc d.o.o.

Neto uporabna površina vseh poslovnih prostorov je 1.226,9 m². Stavba ima tloris pravokotne tlorisne oblike in velikosti 36,03 m x 19,85 m.



Slika 42: Zunanost stavbe – JZ stran

Osnovna konstrukcija je iz opeke na AB pasovnih temeljih.

Obstoječi objekt je po namembnosti stavba javne uprave. Osnovna konstrukcija temeljev je armirano betonska konstrukcija. Ostala konstrukcija je opečne izvedbe. Strehe objekta so poševne z nizkim naklonom. Zunanje stene so opečne brez toplotne izolacije. Okna so sestavljena iz dvoslojne zasteklitve v PVC okvirjih ($U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$). Okna so bila izdelana v letu 2003. Ob stavbi se na JZ delu stavbe nahajajo parkirišča.

V nadaljevanju so predstavljene le sestave konstrukcij, ki so del zunanjega ovoja stavbe. Stavba je bila zgrajena leta 1910. Sestave konstrukcij so povzete iz PID dokumentacije obstoječega stanja.

Sestave vgrajenih tlakov se bistveno ne razlikujejo med seboj. Razlikuje se večina debelina cementnega estriha, vgrajene toplotne izolacije ter vrsta talne obloge.

Sestave konstrukcij so prevzeti iz PID obstoječega stanja stavbe, ki ga je izdelalo podjetje Protim Ržišnik Perc d.o.o.

TALNA KONSTRUKCIJA Tk 1:

Talna konstrukcija Tk 1 je v kleti na hodniku s stopniščem.

Tabela 15: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 1 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Naravni kamen	2,0 cm	3,5
2	Mikroarmirani cementni estrih	4,0 cm	1,4
3	Toplotna izolacija EPS 150	5,0 cm	0,036
4	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
5	Izravnalna AB plošča	5,0 cm	2,04
6	Betoni s kam. agregati (2400)	15,0 cm	2,04
	$U = 0,330 \text{ W/m}^2\text{K}$		

**TALNA KONSTRUKCIJA Tk 2:**

Talna konstrukcija Tk 2 je v kleti v predprostorih, pisarnah ter sejnih sobah.

Tabela 16: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 2 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Tekstilna obloga	1,0 cm	0,081
2	Mikroarmirani cementni estrih	6,0 cm	1,4
3	Toplotna izolacija EPS 150	5,0 cm	0,036
4	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
5	Izravnalna AB plošča	5,0 cm	2,04
6	Betoni s kam. agregati (2400)	15,0 cm	2,04
	$U = 0,259 \text{ W/m}^2\text{K}$		

TALNA KONSTRUKCIJA Tk 3:

Talna konstrukcija Tk 3 je v kleti v sanitarijah, čajnih kuhinjah, podatkovni sobi, prostoru za prosti čas ter toplotni postaji.

Tabela 17: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 3 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Granitogres	1,0 cm	3,5
2	Mikroarmirani cementni estrih	5,0 cm	1,4
3	Toplotna izolacija EPS 150	4,0 cm	0,036
4	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
5	Izravnalna AB plošča	5,0 cm	2,04
6	Betoni s kam. agregati (2400)	15,0 cm	2,04
	$U = 0,295 \text{ W/m}^2\text{K}$		

TALNA KONSTRUKCIJA Tk 4:

Talna konstrukcija Tk 4 je v kleti v arhivih.

Tabela 18: Sestava talne konstrukcije stavbe Tk 4 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	PVC	0,4 cm	0,23
2	Mikroarmirani cementni estrih	5,0 cm	1,4
3	Toplotna izolacija EPS 150	4,0 cm	0,036
4	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
5	Izravnalna AB plošča	5,0 cm	2,04
6	Betoni s kam. agregati (2400)	15,0 cm	2,04
	$U = 0,270 \text{ W/m}^2\text{K}$		

**TALNA KONSTRUKCIJA Tp 6:**

Talna konstrukcija Tp 6 je v vhodni avli.

Tabela 19: Sestava talne konstrukcije stavbe Tp 6 s toplotno prevodnostjo

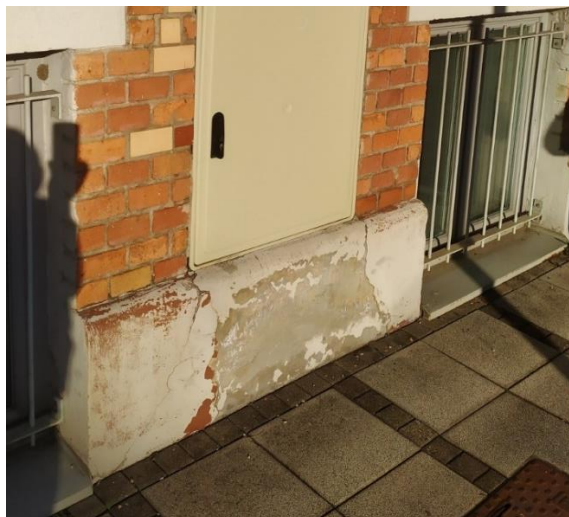
	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Naravni kamen	2,0 cm	3,5
2	Cementna malta	4,0 cm	1,4
3	Mikroarmirani cementni estrih	6,0 cm	1,4
4	Toplotna izolacija EPS 150	6,0 cm	0,036
5	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
6	Podložni beton	10,0 cm	2,04
$U = 0,311 \text{ W/m}^2\text{K}$			

VKOPANE STENE Zk 1:

Vkopane stene so preko celotnega obsega stavbe na višini cca 1,6 m. Izjema je stena na ZS strani stavbe, kjer se nahajata hladilni agregat ter zunanja enota SPLIT sistema.

Tabela 20: Sestava vkopane stene Zk 1 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Notranji omet	2,5 cm	0,81
2	Obstoječi opečni zid	65,0 cm	0,76
3	Armirani beton	10,0 cm	2,04
4	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
$U = 0,536 \text{ W/m}^2\text{K}$			

FASADNA KONSTRUKCIJA Z 1 - COKEL:

Slika 43: Cokel Z 1



Tabela 21: Sestava cokla Z 1 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Notranji omet	2,0 cm	0,81
2	Obstoječi opečni zid	50,0 cm	0,76
3	Obstoječi omet	2,0 cm	0,81
$U = 1,140 \text{ W/m}^2\text{K}$			

FASADNA KONSTRUKCIJA Z 2 - OPEKA:



Slika 44: Fasada Z 2 - opeka

Tabela 22: Sestava fasadne konstrukcije Z 2 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Notranji omet	2,0 cm	0,81
2	Obstoječi opečni zid	50,0 cm	0,76
3	Fasadna opeka	2,0 cm	0,79
$U = 1,139 \text{ W/m}^2\text{K}$			

Žlebovi so od fasade oddaljeni cca 7 cm, strelovodi pa cca 1 cm.



Slika 45: Razdalja med fasado in žlebom

V primeru vgradnje dodatne izolacije na fasadno konstrukcijo z opeko je pred posegom treba ustrezno prestaviti žlebove ter strelovode.

FASADNA KONSTRUKCIJA Z 3,4 - OMET:



Slika 46: Fasada Z 3,4 - omet

Tabela 23: Sestava fasadne konstrukcije Z 3,4 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Notranji omet	2,0 cm	0,81
2	Obstoječi opečni zid	40,0 cm	0,76
3	Obstoječi omet	2,0 cm	0,81
$U = 1,341 \text{ W/m}^2\text{K}$			

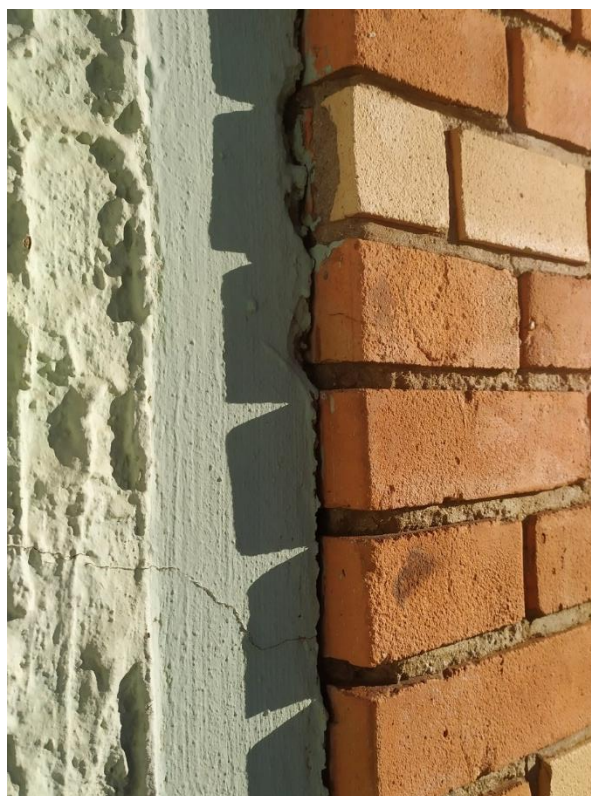


Pod policami so vidne večje razpoke.



Slika 47: Razpoke pod policami

Na stikih med fasadnimi konstrukcijami Z 2 (omet) ter Z 3,4 (opeke) so vidne večje razpoke.



Slika 48: Razpoke med opečno in ometano fasado

Na nekaterih mestih fasadni omet odpada.



Slika 49: Poškodbe na fasadnem ometu

FASADNA KONSTRUKCIJA Z 5 – VHODNA AVLA omet:

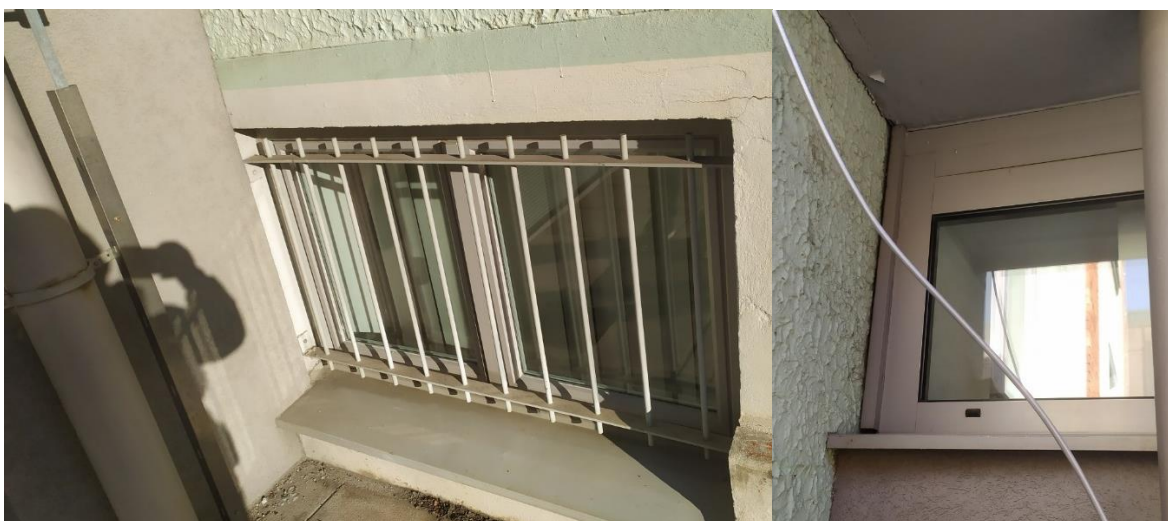


Slika 50: Fasada Z 5 vhodna avla - omet

Tabela 24: Sestava fasadne konstrukcije Z 5 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Notranji omet	2,5 cm	0,81
2	Opečni modularni blok	30,0 cm	0,61
3	Toplotna izolacija kamena volna	10,0 cm	0,035
4	Akrilni omet	1,0 cm	0,7
	$U = 0,281 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Na stiku med vhodno avlo in ometano fasado Z 2 so okna tik ob priležni konstrukciji.



V primeru vgradnje dodatne izolacije na stavbo bo potrebno nekatera okna pozidati.

STREŠNE KONSTRUKCIJE T 1, T 2 IN T 3:

Tabela 25: Sestava strešne konstrukcije T 1, T 2 in T 3 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Obstoječi leseni strop	30,0 cm	0,14
2	Mineralna kamena volna (160)	15,0 cm	0,037
3	PVC folija		
$U = 0,158 \text{ W/m}^2\text{K}$			

Strešna kritina je večinoma dotrajana. Na SV strani stavbe je streha obnovljena.



Slika 51: Streha iz zraka na JZ strani stavbe

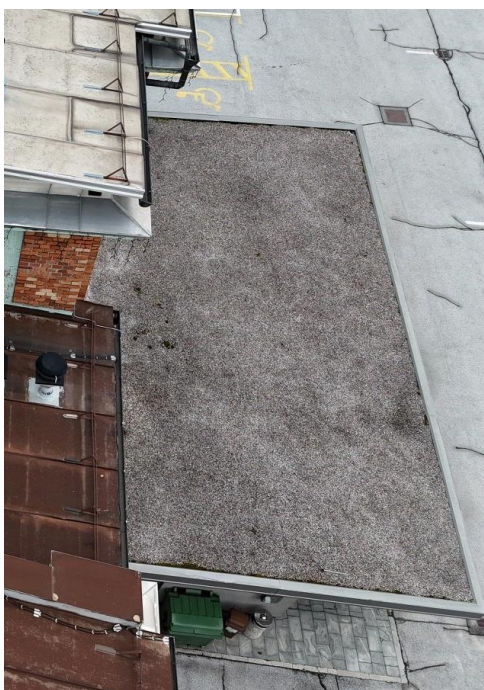


Slika 52: Streha na SV in JZ strani stavbe

STREŠNA KONSTRUKCIJA S 2 – VHODNA AVLA:

Tabela 26: Sestava strešne konstrukcije S 2 s toplotno prevodnostjo

	Materiali	Debelina [cm]	λ [W/mK]
1	Mavčno kartonske plošče	3,0 cm	0,21
2	Parna zapora	0,02 cm	0,19
3	Mineralna steklena volna	12,0 cm	0,035
4	AB plošča v naklonu	27,0 cm	2,04
5	Hidroizolacija	1,0 cm	0,19
	$U = 0,256 \text{ W/m}^2\text{K}$		



Slika 53: Streha nad vhodno avlo



STAVBNO POHIŠTVO:

- PVC okvirji z dvoslojno zasteklitvijo. Ocenjena prevodnost 1,3 W/m²K.



Slika 54: PVC okvirji z dvoslojno zasteklitvijo

- Vhodna zasteklitev: ALU okvir z dvoslojno zasteklitvijo. Ocenjena prevodnost 2,0 W/m²K.



Slika 55 : Vhodna zasteklitev

Okna imajo vgrajena notranja senčila.

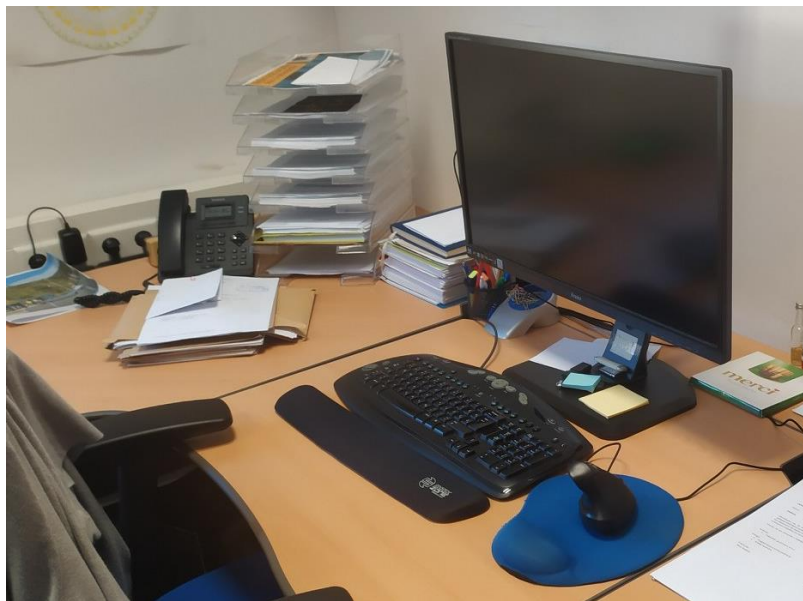


3.8 Električne naprave

V večinskem delu prostorov se nahajajo pisarne.

Med večje porabnike spadajo:

- Strežniki z mrežnimi in procesnimi enotami,
- Računalniki,
- Monitorji,
- Multifunkcijske naprave,
- Tiskalniki...



Slika 56: Delovno mesto



Slika 57: Multifunkcijska naprava

V garaži je nameščena 1 polnilnica za električna vozila nazivne moči 14 kW.



Slika 58: Polnilnica za električna vozila



V stavbi je vgrajeno tudi osebno dvigalo.



Slika 59: Osebno dvigalo

Med druge porabnike spadajo predvsem porabniki električne energije z manjšimi močmi in vezani na kuhinjo kot so:

- Avtomati za hrano in pijačo,
- Hladilniki,
- Mikrovalovne pečice,
- Kuhalne plošče

3.9 Sončna elektrarna

Stavba letno porabi približno 122,27 MWh električne energije.

Na stavbi trenutno ni nameščena sončna elektrarna.



4 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

4.1 Izgube skozi toplotni ovoj stavb

Na podlagi zbranih podatkov smo modelirali posamezne konstrukcije stavbe s programom KI Energija 2023, verzija 23.3.0.4. Izračun je izveden po PURES 3. Iz analize konstrukcij je razvidno, da vrednosti toplotnih prehodnosti (U) zunanjih konstrukcij v nekaterih primerih niso povsem v skladu z dovoljenimi vrednostmi po trenutno veljavni regulativi RS.

Toplotne prehodnosti posameznih konstrukcij stavbe so predstavljene v spodnji tabeli.

Tabela 27: Trenutne in dovoljene vrednosti toplotne prehodnosti

Element	Trenutna vrednost	Dovoljena vrednost po trenutno veljavni zakonodaji
Zunanje stene: vkopana stena Zk 1	U = 0,536 W/m ² K	U = 0,350 W/m ² K
Zunanje stene: cokel Z 1	U = 1,140 W/m ² K	U = 0,180 W/m ² K
Zunanje stene: fasada Z 2 - opeka	U = 1,139 W/m ² K	U = 0,180 W/m ² K
Zunanje stene: fasada Z 3,4 - omet	U = 1,341 W/m ² K	U = 0,180 W/m ² K
Zunanje stene: fasada Z 5 - vhodna avla	U = 0,281 W/m ² K	U = 0,180 W/m ² K
Tla Tk 1	U = 0,330 W/m ² K	U = 0,300 W/m ² K
Tla Tk 2	U = 0,259 W/m ² K	U = 0,300 W/m ² K
Tla Tk 3	U = 0,295 W/m ² K	U = 0,300 W/m ² K
Tla Tk 4	U = 0,270 W/m ² K	U = 0,300 W/m ² K
Tla Tp 6	U = 0,311 W/m ² K	U = 0,300 W/m ² K
Streha T 1, T 2 IN T 3	U = 0,158 W/m ² K	U = 0,150 W/m ² K
Streha S 2 - vhodna avla	U = 0,256 W/m ² K	U = 0,150 W/m ² K
Okna PVC	U _w = 1,300 W/m ² K	U _w = 1,000 W/m ² K
Vhodna zasteklitev ALU	U _w = 2,000 W/m ² K	U _w = 1,000 W/m ² K

Na stavbi ustrezajo samo talne konstrukcije Tk 2, Tk 3 ter Tk 4 po trenutno veljavni zakonodaji.

Glede na konstrukcijsko sestavo in stanje stavbnega pohištva je stavba uvrščena v E razred energetske učinkovitosti (140,6 kWh/m²a) kar je glede na leto izgradnje in trenutno stanje stavbe v pričakovanih vrednostih glede na kvadraturu stavbe.

Izračun potrebne toplotne energije za ogrevanje stavbe oz. za kontinuirano pokrivanje toplotnih izgub skozi ovoj (transmisija in ventilacija) je izdelan po metodologiji za sodobne objekte. Pri izračunu potrebne toplote za ogrevanje stavbe so upoštevani podatki o lokalnem podnebju (klimatske značilnosti okolja), značilnostih ovoja stavbe (zunanji ovoj in toplotne prehodnosti), sistemih prezračevanja in števila izmenjav zraka pozimi, zunanjih toplotnih dobitkih (sončno sevanje) ter notranjih sončnih dobitkih (toplotno sevanje oseb in naprav).

V spodnji razpredelnici je prikazana analiza obravnavane cone z izračunom potrebne toplote



za ogrevanje stavbe (Q_{NH}), potrebne energije za hlajenje (Q_{NC}), površina toplotnega ovoja, oblikovni faktor (f_0), itd.

Analiza cone

Ogrevanje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Transmisijske izgube	29497	24445	23415	18660	13200	9242	5901	7118	11597	17333	22660	27064	210132
Prezračevalne izgube	12380	10210	9689	7293	4844	3125	1615	2153	4167	6997	9376	11304	83153
Dobitki notranjih virov	5157	4658	5157	4991	5157	4991	5157	5157	4991	5157	4991	5157	60724
Dobitki sončnega obsevanja	2230	3230	4850	5801	7032	7378	7733	7127	5335	3602	2199	1518	58034
Učinkovitost dobitkov	0,989	0,98	0,963	0,93	0,835	0,712	0,508	0,607	0,843	0,948	0,981	0,989	
Toplota za grejje (QH,nd,zn)	34573	26923	23462	15913	7864	3555	972	1813	7058	16030	24984	31765	194912

Hlajenje	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
Transmisijske izgube	35403	29779	29321	24375	19105	14957	11807	13023	17312	23238	28375	32970	279665
Prezračevalne izgube	15071	12641	12380	9897	7536	5730	4306	4844	6772	9689	11981	13995	114841
Dobitki notranjih virov	5157	4658	5157	4991	5157	4991	5157	5157	4991	5157	4991	5157	60724
Dobitki sončnega obsevanja	0	0	212	443	688	793	854	721	349	0	0	0	4060
Učinkovitost ponorov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hladilna toplota (QC,nd,zn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Navlaž./Razvlaž. zraka	Jan kWh/m	Feb kWh/m	Mar kWh/m	Apr kWh/m	Maj kWh/m	Jun kWh/m	Jul kWh/m	Avg kWh/m	Sep kWh/m	Okt kWh/m	Nov kWh/m	Dec kWh/m	Skupaj kWh/a
QH,nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QDH,nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Splošni podatki

Informativna moč in letna potrebna toplota za ogrevanje/hlajenje

Površina toplotnega ovoja	2730 m ²	Spec. transmisijske izgube Htr	1789,8 W/K	Spec. ventilacijske izgube Hve	723,5 W/K
H _{tr,zn}	0,656 W/m ² K	Informativna toplotna obremenitev	82939 W		67,6 W/m ²
H _{tr,zn} (s toplotnimi mostovi)	0,656 W/m ² K	Informativna hladilna obremenitev	12804 W		10,4 W/m ²
f ₀	0,45 m ⁻²	Potrebna zopleta za grejje (QH,nd,zn)	194912 kWh/an		158,9 kWh/m ² an
z	0,082	Potrebna odvedena toplota za hlajenje (QC,nd,zn)	0 kWh/an		0,0 kWh/m ² an

Slika 60: Izračun letne potrebne toplote za ogrevanje (Q_{NH}) in hlajenje (Q_{NC}) – OBSTOJEČE STANJE

Vsota transmisijskih izgub (toplotne izgube skozi ovoj stavbe) ter ventilacijskih izgub (zaradi prepriha ter vleka) v obravnavani coni znašajo 293.285 kWh/a.

Z vrednostjo povprečne učinkovitosti dobitkov lahko izračunamo potrebno toploto za ogrevanje stavbe. Letna raba potrebne toplote za ogrevanje (Q_{NH}) po računski metodi znaša **194.912 kWh/a**.

Razlog za odstopanje med računsko in merjeno količino rabe energije za ogrevanje je posledica dnevne spremembe pretoka zaposlenih oz. zadrževanja ljudi v stavbi, spremembe števila izmenjave zraka (odpiranje in zapiranje vhodnih vrat), predvsem pa različnih notranjih dobitkov (IT naprave, pisarniške naprave, sistem razsvetljave, itd.).

4.2 Hlajenje poslovnih prostorov

Hlajenje prostorov poteka preko hladilnega agregata, podatkovne sobe pa preko SPLIT sistema.

4.3 Razsvetljava

Pravilna osvetljenost delovnih prostorov in ostalih prostorov (sanitarni prostori) so eden od osnovnih pogojev za varno in kvalitetno delo. Hkrati je primerno zasnovan sistem razsvetljave



eden od osnovnih pogojev, velikokrat tudi zahteva posameznih delovnih procesov. Prvo vodilo pri uvajanju ukrepov na področju učinkovite rabe električne energije za razsvetljavo je, da se z izvedenimi ukrepi osvetljenost v prostorih ne sme poslabšati, nasprotno, ostati mora enaka ali celo boljša.

Razsvetljava v prostorih je večinoma fluorescentne izvedbe.

Razdelitev porabe električne energije za razsvetljavo obstoječega stanja po etažah prikazuje spodnja tabela. Izračunane vrednosti v tabeli temeljijo na simulacijski metodi. Upoštevana so naslednje izhodiščna dejstva:

- nazivne vrednosti moči posameznih sijalk,
- dnevni delovni čas,
- delovni dnevi v letu 2019 (upoštevane sobote): 248 delovnih dni.

Tabela 28: Popis lastnosti obstoječe razsvetljave

OBSTOJEČE STANJE POVZETEK			
Etaža	Moč vseh sijalk (W)	Raba električne energije (kWh/dan)	Raba električne energije (kWh/leto)
Klet	7.012	22,00	4.017,74
Pritličje	6.176	45,76	11.298,24
1N	10.778	84,47	20.949,65
2N	6.282	48,32	11.984,35
SKUPAJ:	30.248	200,56	48.435,98

Delež električne energije, ki se porablja za razsvetljavo v stavbi znaša v povprečju **48.436 kWh/leto**.

4.4 Transport

Občina ima trenutno v lasti 5 službenih osebnih vozil.

Kot ukrep se predlaga menjava vozila z motorjem z notranjim izgorevanjem z električnim vozilom.

4.5 Električne naprave

Prostori stavbe so večinoma namenjeni predvsem pisarniški dejavnosti. V sklopu stavbe so še kuhinje.



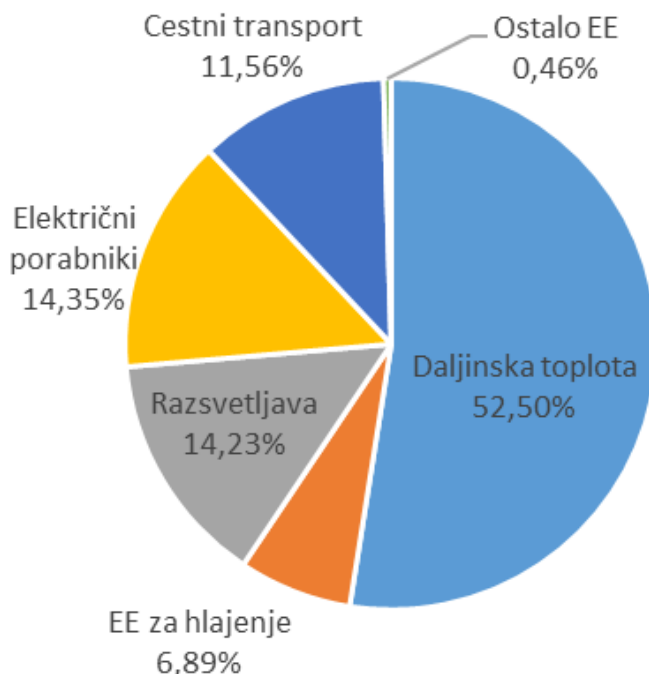
5 ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

V referenčnem obdobju, ki smo ga določili v poglavju 2 OSKRBA IN RABA ENERGIJE, je prikazana raba celotne energije 340,27 MWh. Razčlenitev rabe energije po posameznih področjih je prikazana v spodnji tabeli.

Tabela 29: Razčlenitev rabe energije po posameznih področjih

Področje	Letna raba [MWh]	Delež [%]	Postopek določitve rabe
Daljinska toplota	178,66	52,50%	Izračunano glede na zaračunano toploto
EE za hlajenje	23,44	6,89%	Izračunano glede na temperaturni presežek
Razsvetljava	48,44	14,23%	Izračunano glede na popis
Električni porabniki	48,82	14,35%	Izračunano glede na popis
Cestni transport	39,35	11,56%	Izračunano glede na kilometrino
Ostalo EE	1,57	0,46%	
SKUPAJ	340,27 MWh	100 %	

Stavba nima merilnikov porab električne energije po posameznih odcepkih. Na ta način ni možno ugotoviti, koliko električne energije porabijo posamezne elektronske naprave.



Slika 61: Delež rabe energije po posameznem področju rabe



5.1 Predvidena raba celotne energije po izvedenih ukrepih

Prihranki energije so predstavljeni v spodnji tabeli. Organizacijski in vzdrževalni ukrepi niso všteti zaradi zanemarljivih prihrankov energije oz. ne prispevajo nič.

Tabela 30: Prihranki energije po posameznih ukrepih

Ukrep	Letni prihranek - energija
1 Izolacije fasad 20 cm kamena volna in obdelava špalet	112.349 kWh
2 Izolacije streh 20 cm steklena volna	4.139 kWh
3 Odkop in izolacije temeljev in vkopane stene 20 cm XPS	5.919 kWh
4 Menjava oken s PVC Ug = 0,5 (vgradnja z RAL montažo)	13.277 kWh
5 Izdelava nadstreška za strmo klančino v garažo	14.602 kWh
6 Odstranitev ogrevanja žlebov po sanaciji.	10.951 kWh
7 Izdelava nove sejne dvorane nad glavnim vhodom	/
8 Zamenjava konvektorjev, vgradnja lokalne regulacije prostorov z daljinskim nadzorom	/
9 Vgradnja CNS sistema za krmiljenje ogrevanja z daljinskim dostopom do krmilnika	1.074 kWh
10 Vgradnja mobilnega energetskega monitoringa	3.949 kWh
11 Sklop strojni inštalacij	/
12 Izdelava centralnega prezračevanja za celotno stavbo	24.184 kWh
13 Menjava LED razsvetljave, kjer je potrebno po popisu	24.181 kWh
SKUPNI LETNI PRIHRANEK	214.626 kWh



6 ANALIZA INVESTICIJSKIH UKREPOV

Pri analizi investicijskih ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti, smo se osredotočili v ukrepe, ki imajo najkrajše povračilne dobe in največje prihranke.

6.1 Sklop 1

Investicijski ukrepi, ki so navedeni v tem sklopu, se nanašajo na celovito energetske sanacijo občinske stavbe.

Tabela 31: Priporočeni ukrepi Sklop 1 z vračilno dobo

	Ukrep	Investicija [€]	Letni prihranek energije [kWh]	Skupni letni prihranek [€]	Vračilna doba [let]
1	Izolacije fasad 20 cm kamena volna in obdelava špalet 3 cm XPS. Eno od oken bo potrebno delno zazidati zaradi odmikov ter prestaviti žlebove.	125.000 €	112.349 kWh	14.848,05 €	19,5
2	Izolacije strehe skupaj 30 cm Unifit 35 cm. Vključuje se zamenjava preperelih pločevinastih kritin. Del kritin v dobrem stanju pa se lahko ponovno uporabi.	10.000 €	4.139 kWh	547,01 €	
3	Odkop in hidro ter toplotne izolacije temeljev in vkopane stene, izolira se s 20 cm XPS 300L	20.000 €	5.919 kWh	782,26 €	
4	Menjava oken s PVC Ug = 0,5, Uf=1 W/Km ² a (obvezna RAL montaža). Uw < 0.89 W/m ² K. Obvezna je gradbena predpriprava špalet s 3 cm XPS po celotnem obodu ter vgradnja okvirjev na XPS izravnano površino za preprečitev toplotnih mostov..	93.411 €	13.277 kWh	1.754,69 €	
5	Izdelava nadstreška za strmo klančino v garažo, ki bo odstranila potrebo po zunanjem ogrevanju klančine z električno energijo.	20.000 €	14.602 kWh	4.000,00 €	
6	Odstranitev ogrevanja žlebov po sanaciji. Pogoji je temeljita ureditev vseh toplotnih mostov ter izolacij na strehi.	500 €	10.951 kWh	3.000,00 €	
7	Izdelava nove sejne dvorane nad glavnim vhodom.	200.000 €	/	0,00 €	
8	Zamenjava konvektorjev, vgradnja lokalne regulacije prostorov z daljinskim nadzorom (npr. Danfoss link ali podobno)	45.000 €	/	0,00 €	



9	Vgradnja CNS sistema za krmiljenje ogrevanja z daljinskim dostopom do krmilnika, da ima vzdrževalec daljinski dostop ter regulacijo po posameznih pisarnah. Sprogramira naj se avtomatski preklon med daljinskim sistemom ter poletnim režimom. Sprogramira naj se tudi obratovanje cirkulacijske črpalke ter dogradi temperaturno tipalo povratka cirkulacije. Obstoječa regulacija je stara preko 20 let ter omejeno uporabna.	18.000 €	1.074 kWh	141,99 €
10	Vgradnja mobilnega energetskega monitoringa z izračuni kazalci energetske učinkovitosti, merilniki CO ₂ , temperature ter vlage po prostorih ter izračunom temperaturnega primanjkljaja. Monitoring naj meri porabo elektrike za glavni dovod, hladilni agregat ter klimat. Kar se toplote tiče pa glavni dovod toplote.	3.000 €	3.949 kWh	933,26 €
11	Sklop strojni inštalacij: Zaprtje prezračevalne line v kotlovnici. Izolacije cevi, ventilov ter ročk ventilov v kotlovnici. Zamenjava preostale prerjavete inštalacije za hladilno vodo. Vgradnja novega razvoda cirkulacije STV, saj je obstoječi brez izolacije v stenah.	28.000 €	/	0,00 €
12	Izdelava centralnega prezračevanja za celotno stavbo. Lokacijo klimata predlagamo ob hladilnem agregatu. Zmogljivost okoli 3000 m ³ /h do max 6000 m ³ /h. Dimenzionira se po veljavnih smernicah. Za sejno sobo v nadzidavi se uporabi lokalna prezračevalna naprava npr. 600 m ³ /h. Po potrebi dve napravi. Krmiliti se morata neodvisno od glavnega klimata zaradi drugačnega obratovanja sejne sobe (npr. občinske seje). Vključi se izdelava razvoda pod stropom ter regulacije ter potrebna gradbena dela. Odstrani naj se mehanske sisteme za WC ter nadomesti z rekuperacijskimi oz. vključi v novo	110.000 €	24.184 kWh	2.912,60 €



	zgrajen sistem. Na termoslikah imajo ti ventilatorji ogromne izgube toplote.				
13	Menjava LED razsvetljave, kjer je potrebno po popisu	21.800 €	24.181 kWh	6.624,28 €	

UKREPI 1 – 4:

V investicijo fasade so vključeni stroški montaže gradbenega odra. Vključena je tudi obdelava špalet z XPS. Vse špalete je potrebno obdelati s 3 cm XPS po vseh širih stranicah.

Investicija v izolacijo strehe predvideva vgradnjo steklene volne na že obstoječo plast toplotne izolacije.

Investicija v tretji točki zgornje tabele vključuje odkop temeljev in vkopanih sten ter vgradnjo hidroizolacije ter toplotne izolacije.

V 4. točki zgornje tabele so predvideni okvirji iz umetnih mas za ekonomično energetska sanacijo. Predvidena je vgradnja z RAL montažo.

Za izračun investicije fasade je privzeta cena 100 €/m², strehe 20 €/m² in odkop in izolacije temeljev in vkopane stene 120 €/m². Ocenjena investicija za zamenjavo stavbnega pohištva: 450 €/m². Vrednosti za stavbno pohištvo pa veljajo ne glede na točen izbor projektanta.

Stavba je starejše izvedbe in ni toplotno izolirana. Toplotna prehodnost konstrukcij krepko presega dovoljene vrednosti in ne zadostuje predpisanim zahtevam.

Priporoča se vgradnja toplotne izolacije debeline 20 cm za fasado, vkopane stene ter temelje. Za strehe se predvideva vgradnja toplotne izolacije debeline 15 cm. Pri našem modelu izračuna smo uporabili kameno volno FKD-S Thermal ($\lambda=0,035$ W/mK) za fasado, za streho stekleno volno UNIFIT 035 ($\lambda=0,035$ W/mK) ter za temelje in vkopane stene XPS ($\lambda=0,038$ W/mK).

Menjava stavbnega pohištva s parametri: $U_f=0,9$, $U_g=0,5$, $g=0,5$, PVC. $U_w<1,0$ W/m²K.

Po izvedbi vseh ukrepov v tem sklopu bi se potrebna toplota za ogrevanje stavbe (Q_{NH}) zmanjšala za približno 30 %.

UKREPI 5 – 7:

Investicija vključuje pripravo projekta, material ter vgradnjo oz. demontažo.

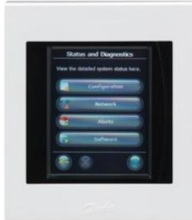
UKREP 8:

Za izračun smo uporabili 10 % celotne rabe daljinskega ogrevanja, kot dovoljuje metodologija za izračun prihrankov.

Predvidena je vgradnja 31 regulatorjev z ventili.



Predlaga se vgradnja regulatorjev z ventili npr. Danfoss link CC, ki za krmiljenje ne potrebujejo dodatnega ožičenja.



Centralni krmilnik Danfoss Link™



Danfoss Link™ Connect Thermostat



Prostorski termostat Danfoss Icon™

Slika 62: Danfoss Link CC

UKREP 9:

Investicija vključuje pripravo projekta, material ter vgradnjo.

UKREP 10:

Investicija vključuje pripravo projekta, material ter vgradnjo.

Poleg natančnega spremljanja rabe električne energije po posameznih odcepih se porabe beležijo. Ob visokih odstopanjih rabe električne energije sistem javi to odstopanje, kar prihrani veliko po nepotrebnem porabljene električne energije ter posledično stroškov.

Prihranki so izračunani glede na trenutno veljavno zakonodajo – za električno energijo je upoštevan prihranek 3 % glede na celotno letno rabo, za ogrevanje pa 5 %.

UKREP 11:

Investicija vključuje pripravo projekta, material ter vgradnjo.

UKREP 12:

Investicija vključuje pripravo projekta, material ter vgradnjo.

UKREP 13:

Investicijski ukrep se nanaša predvsem na zamenjavo in modernizacijo sistema razsvetljave. Predvidena je zamenjava starejših fluorescentnih sijalk (tipa T-5 in T-8), halogenskih sijalk ter žarilnih nitk z novejšimi LED sijalkami.



V spodnji tabeli je prikazana razlika med obstoječim stanjem ter stanjem po predvideni menjavi razsvetljave. Število sijalk ostaja nespremenjeno.

Tabela 32: Izračun prihrankov energije pri menjavi razsvetljave

	OBSTOJEČE STANJE	NOVO STANJE	PRIHRANEK
Število sijalk	875	875	
Skupna moč [kW]	30.248	14.422	15.826
Dneva poraba EE [kWh]	200,56	99,08	101,48
Letna poraba EE [kWh]	48.435,98	24.254,55	24.181,43

6.2 Sklop 2: Splošni ukrepi

Tabela 33: Splošni organizacijski ukrepi

Ukrep	Investicija [€]	Prihranek EE [%]	Letniprihranek EE [€]	Vračilna doba [let]
Ugašanje računalnikov ob neuporabi	€ -	0,0%	/	organizacijski ukrep
Ugašanje luči ob nezasedenih prostorih	€ -	0,0%	/	organizacijski ukrep
Nastavitve regulacije ogrevanja žlebov ter klančine	€ -	0,0%	/	organizacijski ukrep
Preklopi med letnim in zimskim ogrevanjem STV	€ -	0,0%	/	organizacijski ukrep

Ukrepi imajo navedene le minimalne stroške za implementacijo. Vračilne dobe so v tem sklopu skoraj instantne ali kratke.