



RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

Vrtec Škofljica enota Cekinček

Kamnikarjeva ulica 10, 1291 Škofljica

Naročnik: Občina Škofljica

Izdelovalec: Inovea d.o.o.

Št. projekta: 002-2025-C

Datum: december 2025

Naročnik:	Občina Škofljica Šmarska cesta 3, 1291 Škofljica Odgovorna oseba: Primož Cimerman, župan
Vrsta dokumenta:	Razširjeni energetski pregled (REP)
Objekt oz. stavba:	Vrtec Škofljica enota Cekinček
Faza projekta:	Končno poročilo
Izdelovalec:	INOVEA, družba za trajnostne rešitve in druge dejavnosti, d.o.o. Prešernova ulica 28, 2000 Maribor Odgovorna oseba: Tilen Kosi, direktor Avtorji: Tilen Kosi Marko Hočevár
Št. projekta:	002-2025-C
Datum:	december 2025

KAZALO VSEBINE

0	POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE	7
0.1	POMEN OSKRBE Z ENERGIJO	7
0.2	STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO	7
0.3	MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA	9
0.3.1	Predlagani scenarij ukrepov	9
0.3.2	Predlagani scenarij ukrepov	11
0.4	ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV	12
0.5	NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV	13
0.5.1	Organizacijski ukrepi	13
0.5.2	Investicijski ukrepi	13
0.6	MOŽNI VIRI FINANCIRANJA	15
1	NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA	16
2	UVOD	18
2.1	OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI	18
2.2	RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI	19
2.2.1	Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb	19
2.2.2	Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov	20
2.2.3	Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi	21
2.3	SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI	22
2.3.1	Poraba energentov v letu 2024	22
2.3.2	Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 - 2024	23
2.4	STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI	24
3	SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO	25
3.1	RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE	25
3.2	SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV	25
3.3	SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE	26
3.4	POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI	26
3.5	MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH	26
3.6	RAVEN PROMOVIRANJA URE	26
4	OSKRBA IN RABA ENERGIJE	27
4.1	ELEKTRIČNA ENERGIJA	27
4.1.1	Poraba električne energije	27
4.1.2	Cena električne energije	28
4.2	TOPLOTNA ENERGIJA	28
4.2.1	Poraba toplotne energije	28
4.2.2	Cena toplotne energije	29
4.2.3	Specifična cena toplotne energije	30
4.3	ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV	30
4.4	ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME	30
4.4.1	Toplota	30
4.4.2	Elektro del	30
5	PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE	31
5.1	OGREVALNI SISTEM	31
5.2	POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE	33

5.3	SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO	33
5.4	SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO	33
5.5	ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI	33
6	PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE	35
6.1	OVOJ STAVBE	35
6.2	ELEKTRIČNI APARATI	35
6.3	RAZSVETLJAVA.....	36
6.4	PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA.....	36
6.5	RAZDELITEV PORABE ENERGIJE.....	37
7	ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI	38
7.1	POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE	38
7.1.1	Analiza con	39
8	OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV	40
8.1	OVOJ STAVBE.....	40
8.1.1	Stanje ovoja pred energetske sanacije.....	40
8.2	PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE	41
8.2.1	Sanacija razsvetljave	42
9	ORGANIZACIJSKI UKREPI.....	43
9.1	VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE	43
10	OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV	44
10.1	POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA	44
10.1.1	Uvedba energetskega upravljanje objekta	44
10.1.2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	44
10.1.3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.....	44
10.1.4	Prenova vira ogrevanja – vgradnja novega vira ogrevanja - TČ zrak/voda 40 kW	45
	V kotlovnici se izvede demontaža obstoječe ogrevalne opreme opreme. Izvede se postavitve toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 40 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Proizvodni vir se poveže na CNS za potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.	45
10.1.5	Izvedba prezračevanja	45
10.1.6	Prenova razsvetljave	46
10.1.7	Namestitev sončne elektrarne.....	46
11	VIRI IN LITERATURA.....	47
12	PRILOGE.....	48

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024	7
Preglednica 2: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024	8
Preglednica 3: Povzetek ukrepov – scenarij 1	9
Preglednica 4: Povzetek ukrepov - scenarij 1	9
Preglednica 5: Povzetek ukrepov – scenarij 2	10
Preglednica 6: Povzetek ukrepov - scenarij 2	10
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija	11
Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe	21
Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024	22
Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024	23
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino	23
Preglednica 12: Popis električnih porabnikov	35
Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave	36
Preglednica 14: Razdelitev porabe energije	37
Preglednica 15: Karakteristike stavbe	38
Preglednica 16: Analiza cone	39
Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij	41

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024	8
Grafikon 2: Emisije CO ₂ v letu 2024	8
Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024	22
Grafikon 4: Emisije CO ₂ v letu 2024	22
Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2024	27
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih	27
Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih	28
Grafikon 8: Poraba toplote (ZP) v obdobju 2022 - 2024	29
Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih	29
Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije po letih	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje	12
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe	12
Slika 3: Emisije CO ₂	12
Slika 4: Primarna energija	12
Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov	14
Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije	16
Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe	20
Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine)	20
Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost	24
Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov	25
Slika 11: Shema investicij	26

Slika 12: Kotel.....	31
Slika 13: Razdelilec	32
Slika 14: Radiatorsko ogrevanje - nameščeni termostatski ventili	32
Slika 15: Prezračevanje kuhinje	33
Slika 16: Pogled na objekt	35
Slika 17: Tipična razsvetljava	36
Slika 18: Energetska bilanca stavbe	38
Slika 19: 3D model objekta	40

0 POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE

0.1 POMEN OSKRBE Z ENERGIJO

V vsaki poslovni ali stanovanjski stavbi morajo biti zagotovljeni primerni kakovostni bivalni oziroma delovni pogoji za uporabnike. Doseganje določenega ugodja in izpolnjevanja drugih zahtev (npr. opremljenost stavbe z določenimi napravami, sanitarno toplo vodo, povezave za prenos podatkov itd.) je povezano z rabo energije.

Kolikšna je raba energije v stavbi za posamezne potrebe, je odvisno od same stavbe, integriranih naprav ter od potreb, zahtev in obnašanja uporabnikov. Prevelika poraba energije se odraža v večjih stroških, hkrati pa pomeni tudi negativen vpliv na okolico. V energetske pregledu objekta so zbrani podatki o rabi posameznih vrst energije za različne namene ter stroški zanjo. Hkrati je s pomočjo kazalcev rabe energije prikazano, kje je raba večja kot v primerljivih stavbah. Podani so možni ukrepi in ocena vlaganj za njihovo izvedbo. **Manjkajoči podatki o rabi energentov so bili določeni računsko. Podatki za toploto so bili na voljo za obdobje 2023 – 2024 zato so se podatki za leto 2022 določili računsko.**

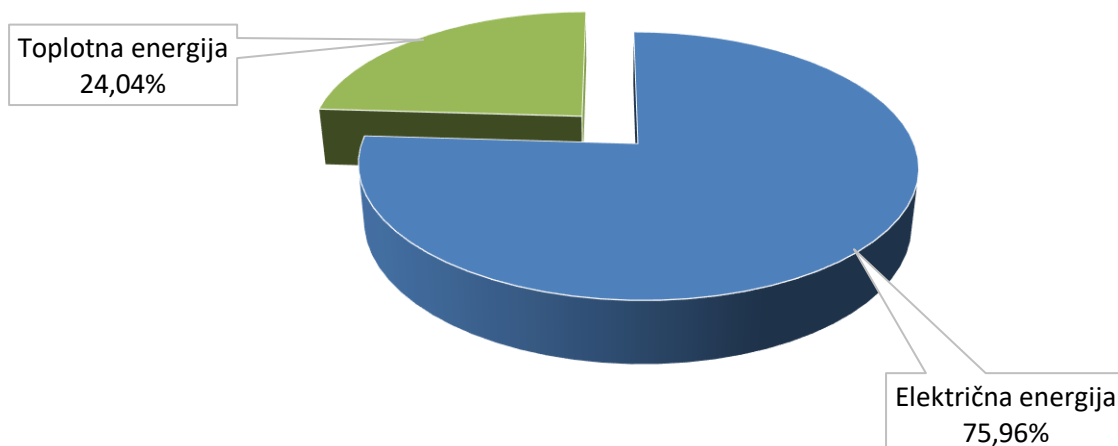
0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO

V spodnji preglednici je prikazana raba energije in stroškov za energente za leto 2024 in količina CO₂, ki je nastala pri porabi energentov. Poleg tega je v zadnjem stolpcu zapisana vrednost specifičnega stroška toplotne in električne energije. Poraba toplotne in električne energije je prikazana v enoti kWh.

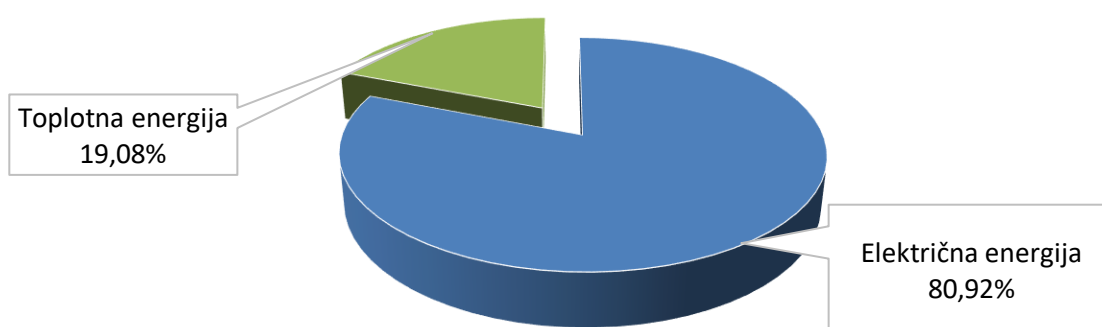
Za obratovanje stavbe Vrtec Škofljica enota Cekinček se je v letu 2024 porabilo 121.876 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 70.423 kWh toplotne energije (energent kotlovnica na ZP).

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije za leto 2024

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO ₂ [kg]	CO ₂ [%]	€/MWh
Električna energija	121.876	kWh	63,38	20.568	75,96	59.719	80,92	168,76
Toplotna energija	70.423	kWh	36,62	6.511	24,04	14.085	19,08	92,45
SKUPAJ	192.299	kWh		27.079		73.804		



Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024

Grafikon 2: Emisije CO₂ v letu 2024

V naslednji preglednici je zbrana raba energentov po letih, za obdobje od 2022 do 2024. V danem referenčnem obdobju je bila povprečna raba električne energije 130.403 kWh/leto, poraba toplotne energije 74.114 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 821 m². Izračunano energijsko število za toplote znaša 90,27 kWh/m², energijsko število za električno energijo znaša 158,83 kWh/m², energijsko število za delovanje stavbe znaša 249 kWh/m², emisije CO₂ znašajo 89,90 kg/m².

Preglednica 2: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2022	136.388	74.114	210.502
2023	132.944	77.805	210.749
2024	121.876	70.423	192.299
Povprečje	130.403	74.114	204.517

0.3 MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA

0.3.1 Predlagani scenarij ukrepov

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vse ukrepe. V sklopu razširjenega energetskega pregleda sta bila opredeljena dva (2) scenarija izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v objektu:

- ➡ scenarij 1: izvedba organizacijskih ukrepov – brez investicije.
- ➡ scenarij 2: izvedba ukrepov celovite sanacije.

Preglednica 3: Povzetek ukrepov – scenarij 1

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [EUR]	vračilna doba [let]
		[kWh]		[EUR]			
		TE / dovedene energije	EE	TE	EE		
1	Organizacijski ukrepi	3.706	886	409	148	2.463	4,4

Preglednica 4: Povzetek ukrepov - scenarij 1

	OBSTOJEČE			PO PRENOVI			LETNI PRIHRANEK		
Energent	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA (kWh)	PRIHRANEK EMISIJ CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	127.410	62.431	318.525	126.524	61.997	316.310	886	434	2.215
Toplota	74.114	14.823	81.525	70.408	14.082	77.449	3.706	741	4.076
SKUPAJ	201.524	77.254	400.050	196.932	76.078	393.759	4.592	1.175	6.291

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 4,4 let in sicer za izvedbo neinvesticijskih ukrepov.

Preglednica 5: Povzetek ukrepov – scenarij 2

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [EUR]	vračilna doba [let]
		[kWh]		[EUR]			
		TE / dovedene energije	EE	TE	EE		
1	Energetsko upravljanje objekta	3.152 4.409	0	380,87	-	9.852	25,9
2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	1.051 1.470	0	126,96	-	8.210	64,7
3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.	3.152 4.409	0	380,87	-	6.568	17,2
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 40 kW	10.907+400 15.255 +559		1.317,91	-	48.000	36,4
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	26.267 36.838	0	3.173,94	-	82.100	25,9
6	Prenova razsvetljave	-	11.370	-	1.895,54	19.050	10,0
7	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78 kW in polnilnice za vozila	-	-	-	3.901,10	62.400	16,0
SKUPAJ				11.177 €		236.180 €	21,1

Preglednica 6: Povzetek ukrepov - scenarij 2

	OBSTOJEČE			PO PRENOVI			LETNI PRIHRANEK		
Energent	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA (kWh)	PRIHRANEK EMISIJE CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	127.410	62.431	318.525	127.874	62.658	319.686	-464	-227	-1.161
Toplota	74.114	14.823	81.525	-	-	-	74.114	14.823	81.525
SKUPAJ	201.524	77.254	400.050	127.874	62.658	319.686	73.650	14.595	80.365

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 21,1 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici. Pri izračunu dobe vračanja je bila upoštevana raba električne energije sončne elektrarne v višini 30% proizvodnje.

0.3.2 Predlagani scenarij ukrepov

Predlagani scenariji ukrepov so lahko opredeljeni kot:

- A. Optimalni scenarij, kjer nabor ukrepov vključuje celovito energetske prenovo oz. usklajeno izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije na ovoj stavbe in na stavbnih tehničnih sistemih na način, da se, kolikor je to mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičeni potencial za energetske prenovo.
- B. Optimalni scenarij kjer nabor ukrepov, ne vključujejo celovite energetske prenove na način, da se, kolikor je to mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičeni potencial za energetske prenovo.

Ukrep, ki je predstavljen kot optimalni ukrep je ukrep katerega v nadaljevanju podrobneje predstavljamo.

V primeru našega objekta je optimalni **scenarij 2**, ki predstavlja izvedbo naslednjih ukrepov:

- ➔ **Energetsko upravljanje;**
- ➔ **Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode**
- ➔ **Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.**
- ➔ **Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 40 kW**
- ➔ **Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote**
- ➔ **Prenova razsvetljave**
- ➔ **Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78 kW.**

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO₂. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija 2.

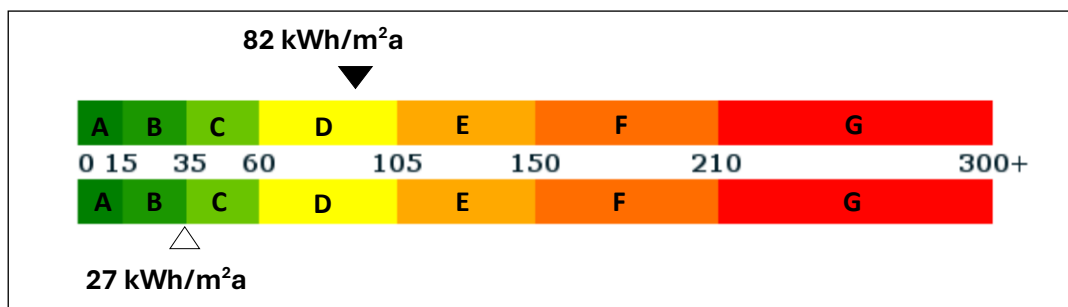
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Prihranek [EUR]	Emisije CO ₂ [kg]
Prihranek	-464	74.114	11.177	14.595

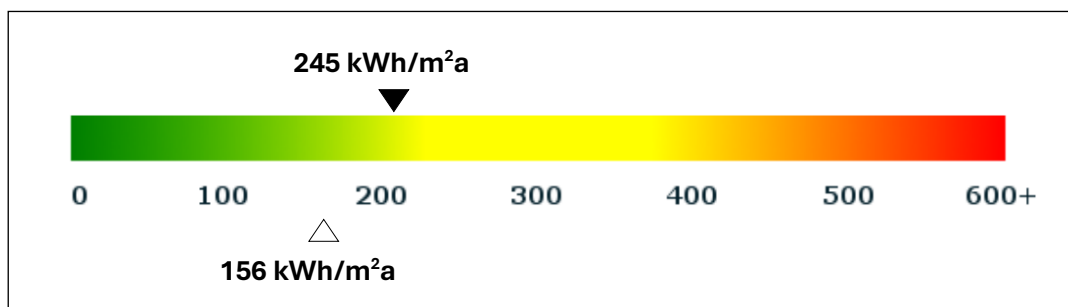
Skupni strošek investicij znaša 236.180 €, vračilna doba znaša 21,1 let.

0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV

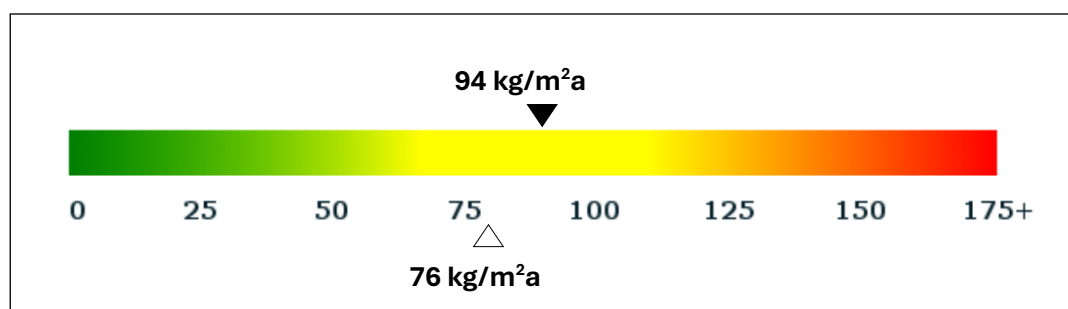
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje razred v katerega se posamezna stavba uvršča. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa za stanje po prenovi. **Kazalniki veljajo zamerjene vrednosti in upoštevajo način rabe objekta.**



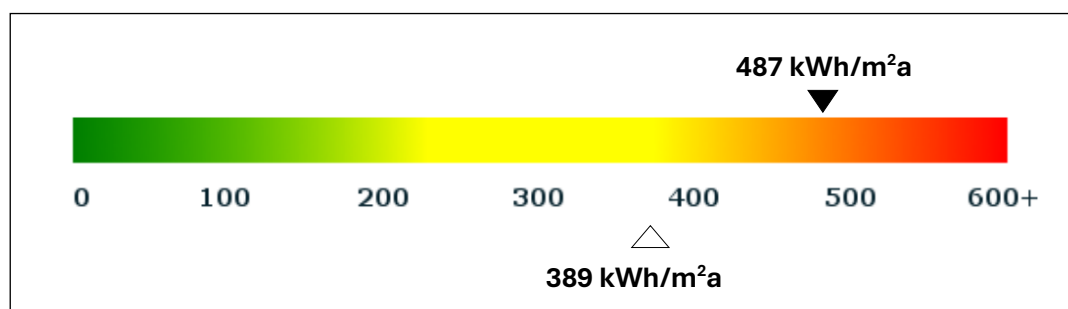
Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje



Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe



Slika 3: Emisije CO₂



Slika 4: Primarna energija

0.5 NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV

Izvajanje ukrepov opredeljenih na podlagi energetskega pregleda je odvisno v veliki meri od vodstva ustanove/organizacije. Za izvedbo ukrepov je potrebna strokovno usposobljena oseba (energetski upravljavalec). V kolikor ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, se lahko najame ustreznega zunanjskega izvajalca, ki bo zadolžen za doseganje energetske učinkovitosti stavbe. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega vodenja je sodelovanje odgovornih oseb v ustanovi/organizaciji z energetskim upravljavcem.

0.5.1 Organizacijski ukrepi

Z organizacijskimi ukrepi je možno z razmeroma nizkimi stroški prihraniti precejšno količino energije. Izvedba organizacijskih ukrepov predstavlja prvi korak k učinkoviti rabi energije v stavbah, in je osnova za vse nadaljnje investicijske ukrepe.

0.5.2 Investicijski ukrepi

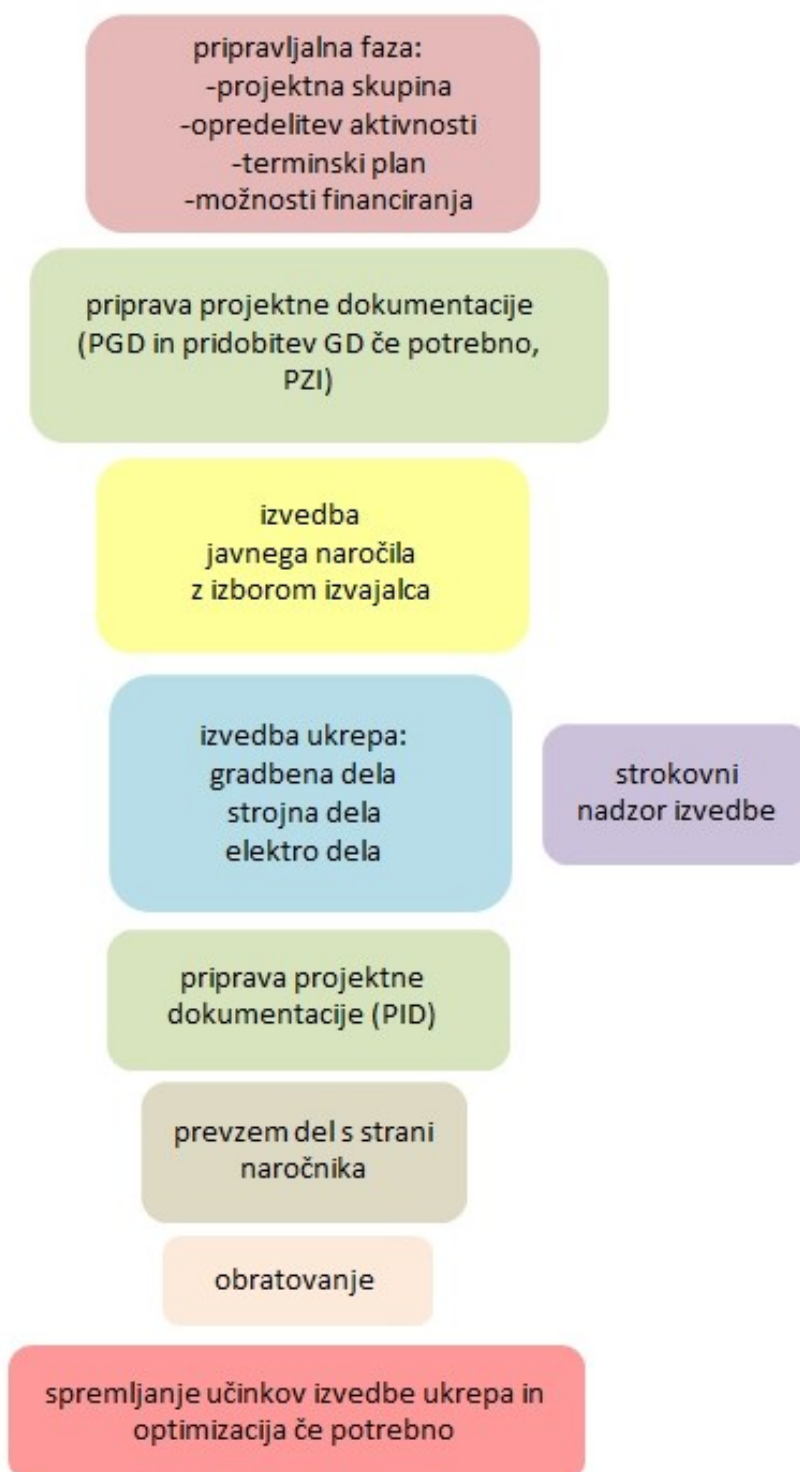
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške potrebe za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko le-te delimo na:

- ➔ 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,
- ➔ vzpostavitev energetskega upravljanja objekta ter implementacija merilne opreme (v potrebnem obsegu) s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije.

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 projekta 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.

Za lažje razumevanje, kako pristopiti k izvajanju investicijskega ukrepa, so v spodnji sliki prikazani načelni koraki izvedbe ukrepa.



Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov

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 (EKO Sklad) ter ostalih potencialnih virov financiranja (ESCO model pogodbeništva, javno-zasebno partnerstvo, ipd).

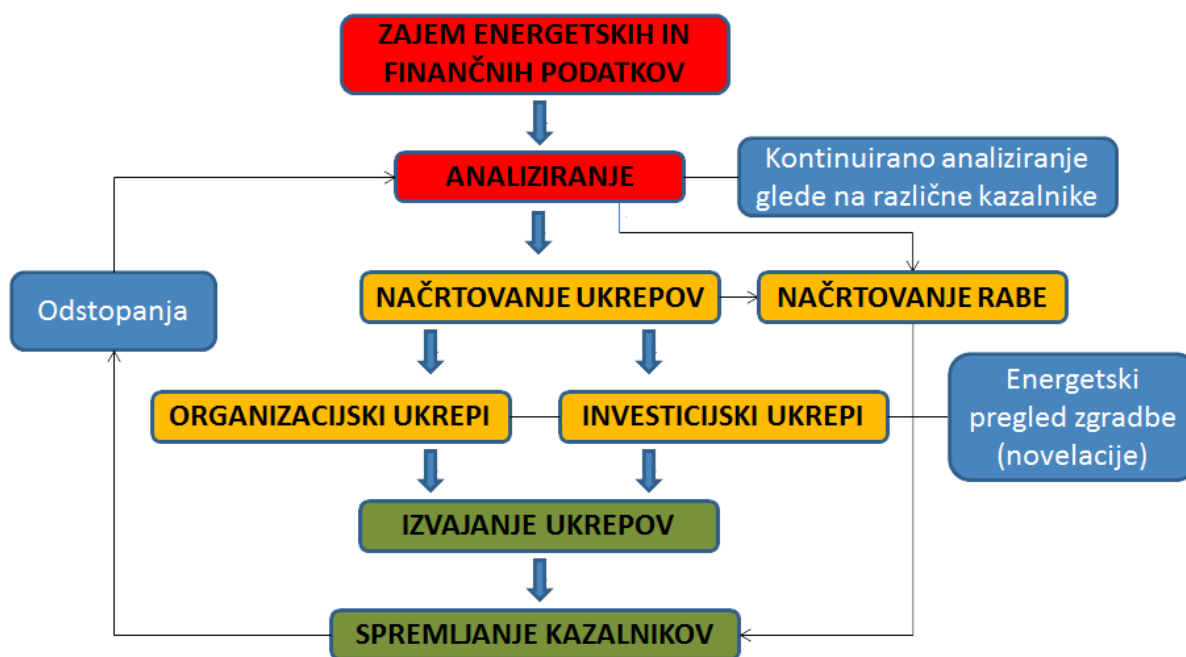
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, Evropskega socialnega sklada in Kohezijskega sklada (KS). V okviru cilja bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- ➔ podpora energetske učinkovitosti in uporabi obnovljivih virov energije v javni infrastrukturi vključno v javnih stavbah in stanovanjskem sektorju,
- ➔ spodbujanje proizvodnje in distribucije energije, ki izvira iz obnovljivih virov,
- ➔ razvoj in uporaba pametnih distribucijskih sistemov, ki delujejo pri nizkih in srednjih napetostih,
- ➔ spodbujanje nizkoogljičnih strategij za vse vrste območij, zlasti za mestna območja, vključno s spodbujanjem trajnostne multimodalne urbane mobilnosti in ustreznimi omilitvenimi prilagoditvenimi ukrepi.

V okviru tematskega cilja bo največ sredstev namenjeno spodbujanju naložb v energetske sanacije stavb, ki predstavlja velik potencial za zmanjšanje rabe energije.

1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energetski pregled vsebuje pregled, poročilo in analizo energetskih tokov v obravnavani stavbi s ciljem razumevanja dinamike energetskega sistema stavbe. Izvaja se z namenom iskanja priložnosti za zmanjševanje potrebnih energijskih vložkov v sistem ob ohranjanju oziroma izboljšanju energetskih storitev. Opredeli se prioritete glede izboljšanja energetske učinkovitosti, po vrstnem redu od najnižjih do najvišjih stroškov za enoto prihranka energije oziroma stroška za energetske storitve.



Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije

Za boljši pregled nad stanjem oskrbe in rabe energije v stavbah je potrebna celovita analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo, ki zajema:

- analizo rabe energije po posameznih energentih,
- pregled stanja stavbe in glavnih porabnikov energije,
- analizo organiziranosti upravljanja z energijo,
- način uporabe stavbe, bivalno ugodje,
- analizo toplotnih tokov v stavbi.

Za oceno dejanskega energetskega stanja objekta je potrebno:

- izvesti ogled stavbe in ugotoviti trenutno stanje stavbe,
- izvesti pregled letne rabe energije v stavbi za vsaj triletno obdobje,
- izvesti pregled stroškov za energijo za vsaj triletno obdobje ter
- izdelati elaborat gradbene fizike.

Na podlagi celovite analize je mogoče za obravnavano stavbo doseči osnovne cilje:

- ➔ pregled nad vso rabo in stroški za energijo,
- ➔ energijsko varčevalne potenciale,
- ➔ manjše obremenjevanje okolja,
- ➔ seznam investicij v ukrepe URE,
- ➔ preudaren in celovit pristop k izvedbi ukrepom na področju URE,
- ➔ osveščanje uporabnikov stavbe o ukrepih URE.

Velika večina stavb, predvsem starejših, ima velik potencial za zmanjšanje rabe toplotne in električne energije ter vode.

Že s preprostimi ukrepi, učinkovitejšo organizacijo dela in primerno ozaveščenostjo uporabnikov stavbe lahko brez večjih investicij dosežemo do 5 % nižjo porabo energije. Z ustreznimi tehnično investicijskimi ukrepi pa lahko rabo energije zmanjšamo tudi do 50 %.

Z energetskega pregledom se določi energetska neučinkovita mesta in nakaže možnosti za njihovo prenovo. Služil bo lahko tudi kot podlaga morebitnim pogodbam o izvajanju ukrepov učinkovite rabe energije z implementacijo določenih sodobnih tehnologij ali pogodbene dobave energije s strani tretje osebe.

Energetski pregled je izdelan v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda, metodologijo izvedbe energetskega pregleda, Navodili za delo posredniških organov in upravičencev pri ukrepu energetske prenove stavb javnega sektorja in Navodili in tehničnimi usmeritvami za energetska prenovo javnih stavb.

Podatki o energentih – dobaviteljih, porabi in stroških – so bili pridobljeni na podlagi računov izstavljenih s strani dobaviteljev energentov iz energetskega knjigovodstva. 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 s pomočjo načrtov arhitekture in prezračevanja.

2 UVOD

2.1 OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI

Osnovni podatki o stavbi:

Naziv	Vrtec Škofljica enota Cekinček	
Naslov	Kamnikarjeva ulica 10, 1291 Škofljica	
Telefon	(01) 366 60 78	
E-pošta	tajnistvo@vrtecskofljica.si	
Št. stavbe	1763	
Katastrska občina	1696 Rudnk	
Parcelna št.	1805/3	
Leto zgraditve	1985	
Koordinate stavbe	GKY: 465722	
	GKX: 95804	
Obratovalne ure	ponedeljek – petek: 6:30 – 17:00	

Enota Cekinček je namenjena otrokom od 1. do 4. leta starosti. Enota je odprla svoja vrata v jeseni leta 1987, na Lavrici. Sprva je dejavnost potekala v štirih, kasneje v petih, od 1.9.2013 dalje, pa v šestih predšolskih oddelkih. Enota Cekinček lahko vključuje do 94 otrok. V enoti Cekinček je pralnica, za potrebe Vrtca Škofljica in hišnikova delavnica.

Poudarek vzgojno-izobraževalnega programa je na pridobivanju zaupanja v lastne zmožnosti otrok, ob aktivnem vključevanju v vsakodnevne dejavnosti (preko igre, gibanja in raziskovanja), v sproščenem, prijetnem in prijaznem vzdušju. Upoštevajoč individualne značilnosti posameznika, otroke spodbujamo k samostojnosti pri osebni higieni, prehrani, vsakodnevni rutini (obuvanje, umivanje rok, pospravljanje igrac) in pri usmerjenih dejavnostih. Objekt ima 1 etažo.

Sleme strehe objekta poteka približno v smeri vzhod zahod. Kritina objekta je valovitka. Objekt je bil v času od izgradnje deležen večjih in manjših prenov. Tako je bila že sanirana streha, fasada, stavbno pohištvo in ogrevalni sistem. Neto tlorisna površina objekta znaša 821 m². Celoten objekt je obravnavan kot ogrevan.

Nosilni elementi stavbe so armiranobetonski. Stavba je grajena s polnili iz opeke. Najvišja višina objekta je 8 m. Tlorisna oblika objekta sta dva pravokotnika, ki sta med seboj povezana.

Zunanje stene objekta so debeline do 39 cm. Objekt ima na zunanje zidove nameščeno toplotno izolacijo iz mineralne volne do debeline 15 cm.

Izolativnost strehe znaša do 25 cm mineralne volne. Stavbno pohoštvo je s troslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 0,9 W/m²K. Na zunanji strani oken so nameščena senčila. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 1,1 W/m²K. Zadnja sanacija ovoja stavbe je bila izvedena leta 2015.

Kotlovnica je bila pred leti v delno prenovljena. Objekt se ogreva preko kotla na ZP, moči 45 kW. V kotlovnici se nahaja tudi plinski kotel moči 37 kW za pripravo tople sanitarne vode in bojler. Razvodne cevi v kotlovnici so izolirane. Dvocevni razvodni sistem povezuje radiatorje, ki imajo večinoma nameščene termostatske ventile.

Obstoječ razdelilec ima 3 ogrevalna kroga:

- ➡ Radiatorsko ogrevanje pisarne
- ➡ Radiatorsko ogrevanje igralnice
- ➡ Klimat kuhinja

Posamezni prostori imajo nameščene klima naprave za hlajenje v poletnem času. Prezračevanje je naravna z odpiranjem oken. Razsvetljava je izvedena večinoma z FLUO sijalkami.

2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb

Stavba ima 1 etažo. V objektu se kotlovnica, igralnice, garderoba, pisarne, kuhinja, jedilnica, sanitarije in ostali pomožni prostori.



Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe

2.2.2 Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov

V okviru razširjenega energetskega pregleda je treba upoštevati vse relevantne pogoje, ki bi lahko vplivali na zasnovo in izvedbo investicijskih ukrepov, varovana območja in zahteve povezane z varstvom le-teh (kulturna dediščina, narava,...).



Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine)

Iz vidika varovanja naravne in kulturne dediščine, prenova objekta ni problematična.

2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe

Število etaž	1
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	8 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	850 m ²
Kvadratura neto	821 m ²
Prostornina bruto	3.437 m ³
Prostornina neto	1.876 m ³
Površina toplotnega ovoja	2.291 m ²
Površina fasade	496 m ²
Površina strehe	835 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohišva	135 m ²
Površina kletnih zidov	0 m ²
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je srednje lahke izvedbe. Zidovi so iz AB nosilne konstrukcije, z opečnimi polnili. Fasada je izolirana s toplotno izolacijo iz mineralne volne, debeline 15 cm. Streha je poševna, pokrita z valovitko. Streha je izolirana z mineralno volno debeline 25 cm.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 36 cm.
Stavbno pohištvo	Okna so termoizolativna s trojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 0,95 W/m ² K. Okna imajo nameščene zunanja senčila. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 1,1 W/m ² K.

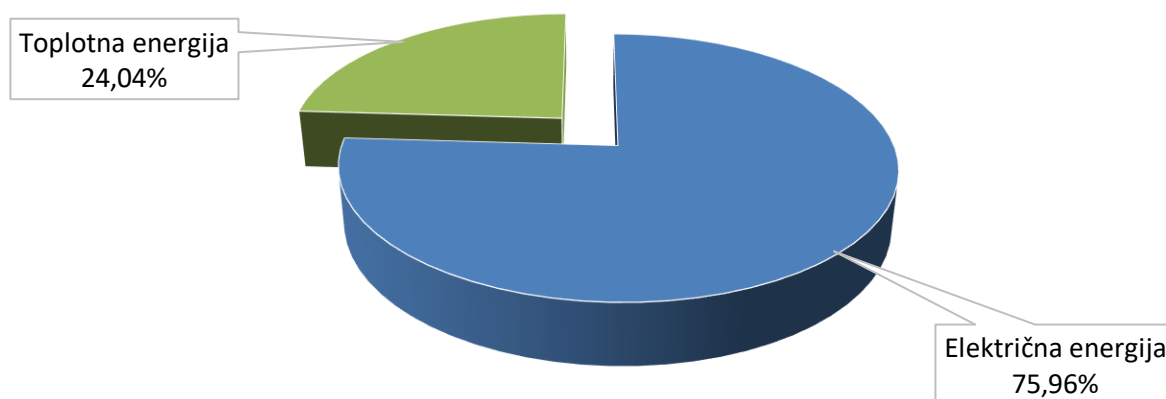
2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI

2.3.1 Poraba energentov v letu 2024

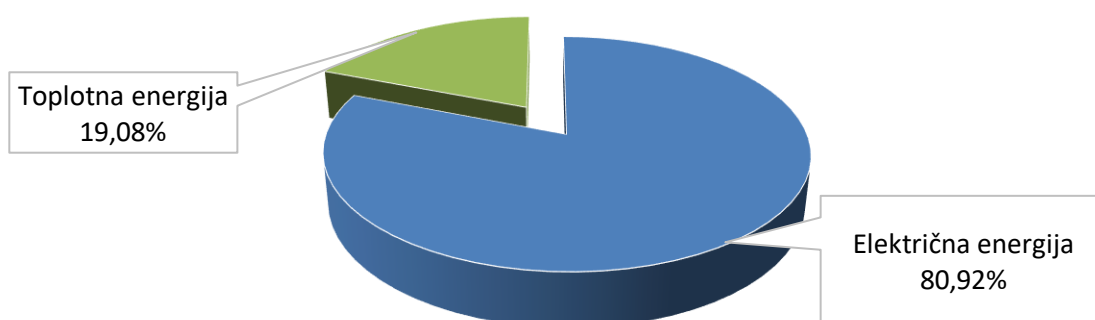
Za obratovanje stavbe se je v letu 2024 porabilo 121.876 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 70.423 kWh toplotne energije (energent kotlovnica na ZP).

Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije za leto 2024

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO ₂ [kg]	CO ₂ [%]	€/MWh
Električna energija	121.876	kWh	63,38	20.568	75,96	59.719	80,92	168,76
Toplotna energija	70.423	kWh	36,62	6.511	24,04	14.085	19,08	92,45
SKUPAJ	192.299	kWh		27.079		73.804		



Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2024



Grafikon 4: Emisije CO₂ v letu 2024

V naslednji preglednici je zbrana raba energentov po letih, za obdobje od 2022 do 2024. V danem referenčnem obdobju je bila povprečna raba električne energije 130.403 kWh/leto, poraba toplotne energije 74.114 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 821 m². Izračunano energijsko število za toplote znaša 90,27 kWh/m², energijsko število električne energije 29,04 kWh/m², energijsko število za delovanje stavbe znaša 159,83 kWh/m², emisije CO₂ znašajo 89,90 kg/m².

Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2022	136.388	74.114	210.502
2023	132.944	77.805	210.749
2024	121.876	70.423	192.299
Povprečje	130.403	74.114	204.517

Pri pregledu porabe je potrebno upoštevati tudi okoljski vidik. V preglednici so prikazane tudi emisije CO₂, ki so nastale v letu 2024. V stavbi se uporablja ZP, katerega emisijski faktor znaša 0,27 kg CO₂/kWh. Za električno energijo znaša nacionalni emisijski faktor 0,49 kg CO₂/kWh. Skupna emisija CO₂ zaradi porabljene energije je v letu 2024 znašala 73,8 ton. Delež električne energije glede na emitirani CO₂ je 80,9 %, delež toplotne energije je 19,1 %.

2.3.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 - 2024

Toplotno energijo, ki se porablja v objektu, se pripravlja v objektu preko sistema ogrevanja na ZP. ZP se uporablja za ogrevanje objekta in pripravo STV.

V spodnji preglednici so podane izračunane vrednosti specifične rabe toplotne in električne energije, glede na površino objekta.

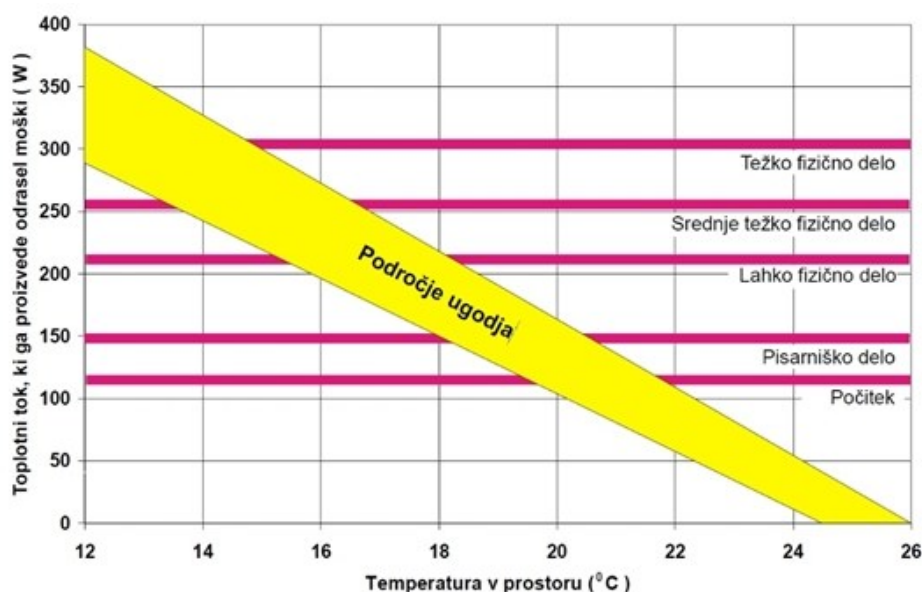
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino

LETO	Električna energija (kWh/m ²)	Toplotna energija (kWh/m ²)	Skupaj (kWh/m ²)
2022	166,12	90,27	256,40
2023	161,93	94,77	256,70
2024	148,45	85,78	234,23
Povprečje	158,83	90,27	249,11

2.4 STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI

Človek je homeotermen oziroma toplokrven organizem, za katerega je značilna sposobnost vzdrževanja telesne temperature, neodvisno od pogojev v okolju. Za vzdrževanje konstantne telesne temperature je zadolžen termoregulacijski mehanizem, katerega napor oziroma aktivnost vpliva na stanje toplotnega ugodja posameznika. Toplotno ugodje je »stanje duha, pri katerem je izraženo zadovoljstvo s toplotnim okoljem«. Iz definicije je jasno razvidno, da je ocena ugodja miselni proces, na katerega vplivajo fizični, fiziološki, psihološki in drugi procesi. Toplotno ugodje človeka dosežemo s toplotnim ravnovesjem med človekovim telesom in njegovim okoljem in je določeno kot stanje v prostoru, ko za večino uporabnikov ni prehladno in ne prevroče. Toplotno ugodje lahko dosežemo z zagotovitvijo toplotne bilance človeka in ustrezne trenutne kombinacije temperature kože in temperature jedra telesa (kombinacija temperatur, ki vzbuja občutek toplotne nevtralnosti). Na toplotno stanje prostora ne vplivamo samo s temperaturo zraka, ampak tudi s temperaturo obodnih površin, gibanjem zraka, relativno vlažnostjo, človek sam lahko na lastno toplotno ugodje vpliva z aktivnostjo in oblečenostjo.

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



Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost

3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

3.1 RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE

Naročnik energetskega pregleda: Občina Škofljica

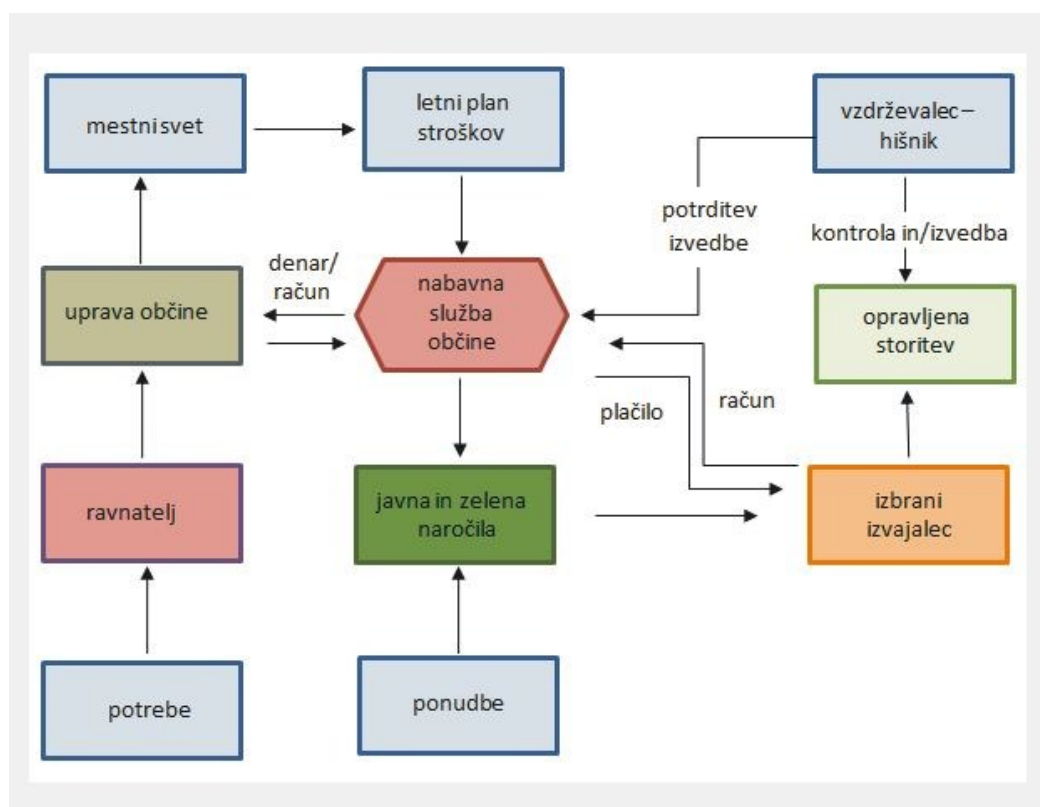
Lastnik stavbe: Občina Škofljica

Uporabnik in upravitelj stavbe: Vrtec Škofljica enota Cekinček

Najemniki: /

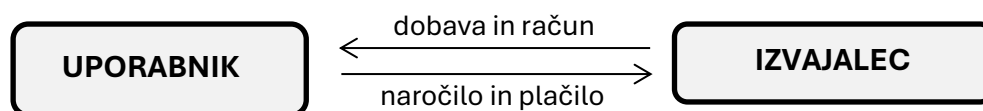
3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV

Postopek naročanja in izvedba storitev na področju obratovalnih stroškov je prikazan na spodnji sliki.



Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov

3.3 SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE



Slika 11: Shema investicij

Investicije in investicijske stroške krije občina, saj gre za občinske nepremičnine. Za investicijske projekte ne potrebujejo soglasje lastnika. Lastnik objekta odloča o vzdrževalnih delih.

3.4 POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI

Občina Škofljica vodi evidenco o stroških.

3.5 MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH

Glavna motivacija za ukrepe s področja URE je zmanjšanje stroškov rabe energentov. Poleg stroškovnih vidikov so dodatni motivatorji iz vidika okoljskega ozaveščanja, saj se z zmanjšanjem rabe energije in uvedbo ukrepov iz področja obnovljivih virov energije zmanjša onesnaževanje okolja s toplogrednimi plini.

3.6 RAVEN PROMOVIRANJA URE

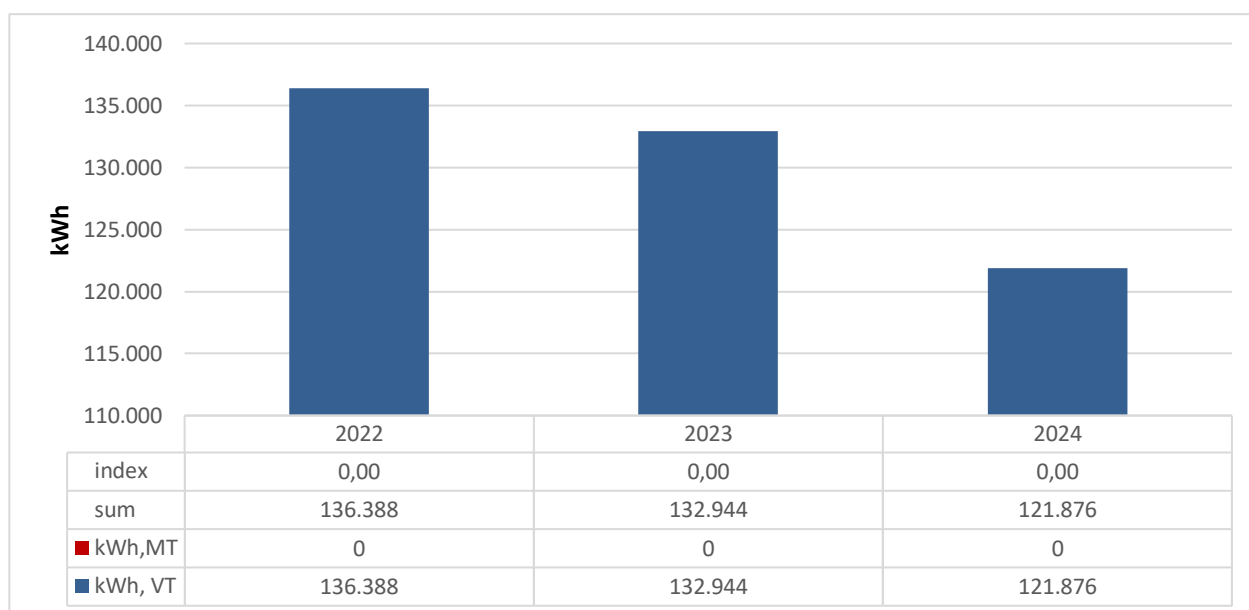
Lastnik stavbe izvaja promocijo ukrepov URE in OVE.

4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

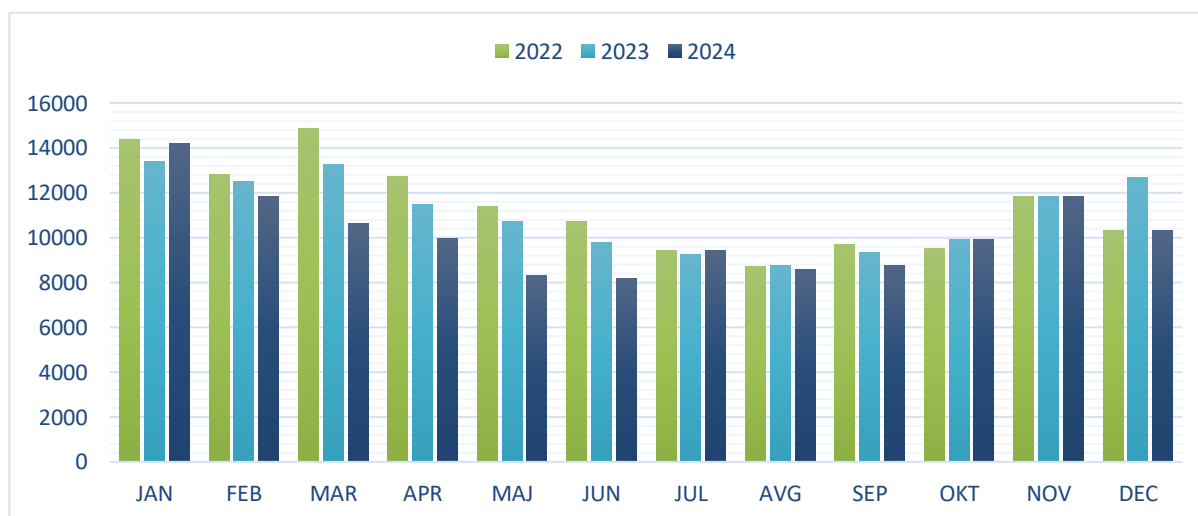
4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

4.1.1 Poraba električne energije

Iz primerjave električne energije po letih za obdobje 2022-2024 je razvidno, da se poraba v zadnjih letih znižuje. V objektu je več velikih porabnikov električne energije, ki so povezani s kuhinjo ali pranjem in sušenjem perila.



Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2024



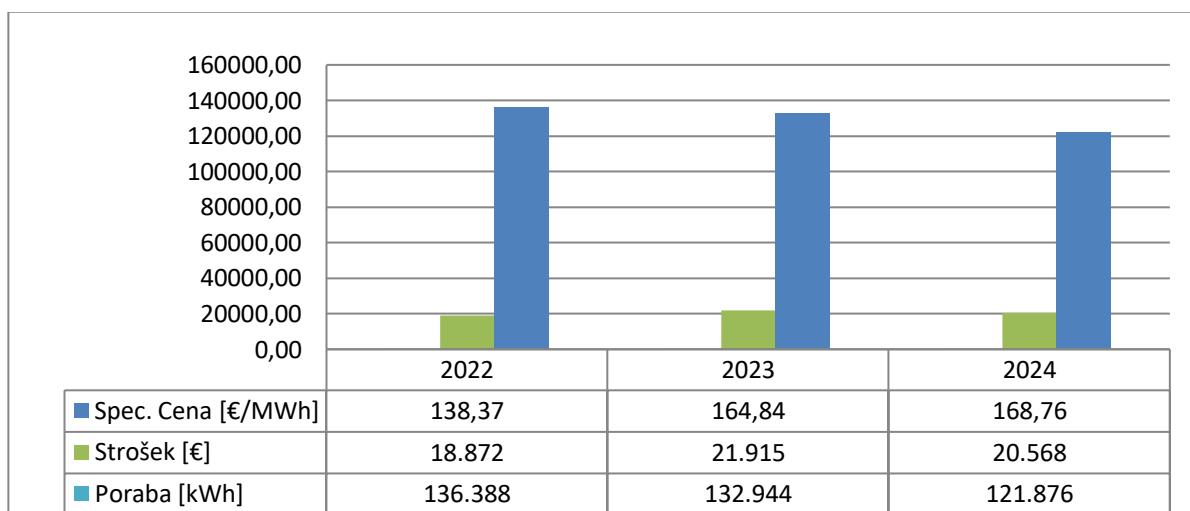
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih

Iz mesečne poraba je viden vzorec porabe električne energije v pomladnih mesecih. Poleti se električna energija porablja največ za pohlajevanje, skozi celo leto pa je velik porabnik razsvetljava kuhinja in pralnica. Iz grafa izhaja podobna raba električne energije po posameznih letih oziroma mesecih. Poleti raba električne energije pade, kar je verjetno posledica manjše zasedenosti objekta.

4.1.2 Cena električne energije

Občina Škofljica ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije z dobaviteljem, ki je izbran na vsakokratnem razpisu.

Glede na leto 2024 znaša strošek električne energije približno 168,76 EUR/MWh, medtem ko povprečni strošek več let znaša 167 EUR/MWh. Spodnji grafikon prikazuje spreminjanje specifične cene električne energije po letih za obdobje od 2022 do 2024. Specifična cena električne energije je v referenčnem obdobju naraščala.



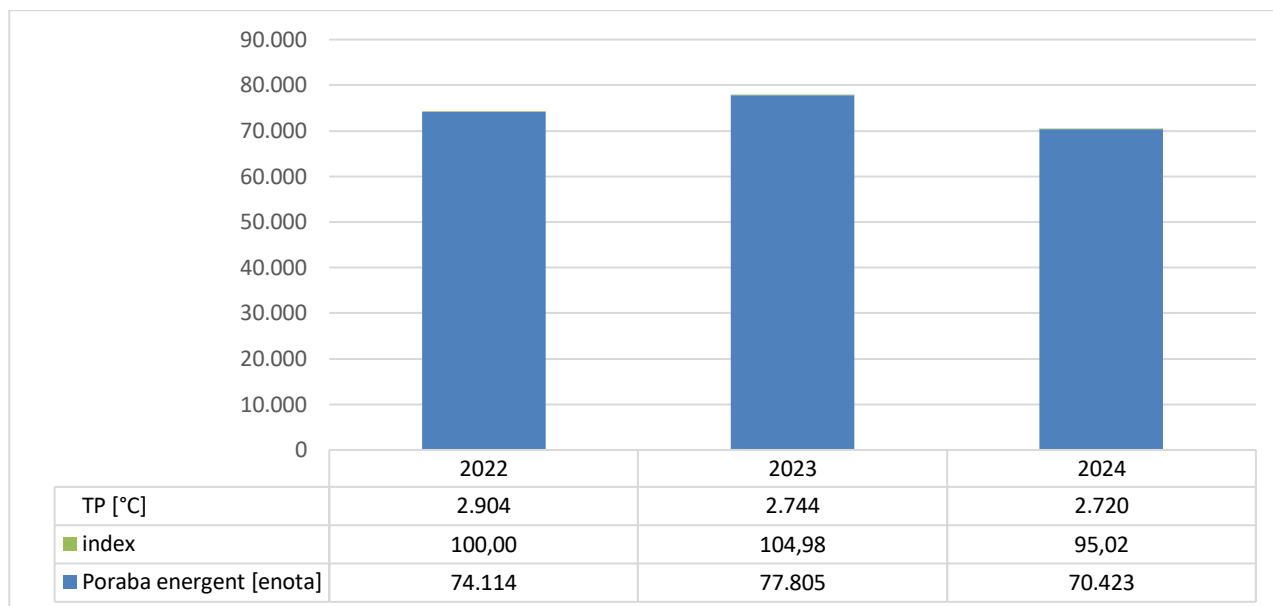
Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih

4.2 TOPLOTNA ENERGIJA

4.2.1 Poraba toplotne energije

Stavba Vrtec Škofljica enota Cekinček se ogreva preko kotlovnice na ZP, ki se uporablja tudi za pripravo tople sanitarne vode. V spodnjem grafikonu so podane količine toplote, ki so bile v objektu porabljene v preteklih letih. Najnižja poraba je bila v letu 2024, kar je lahko posledica večje najmanjšega temperaturnega primanjkljaja v zadnjih treh letih, lahko pa manjši porabi tople sanitarne vode.

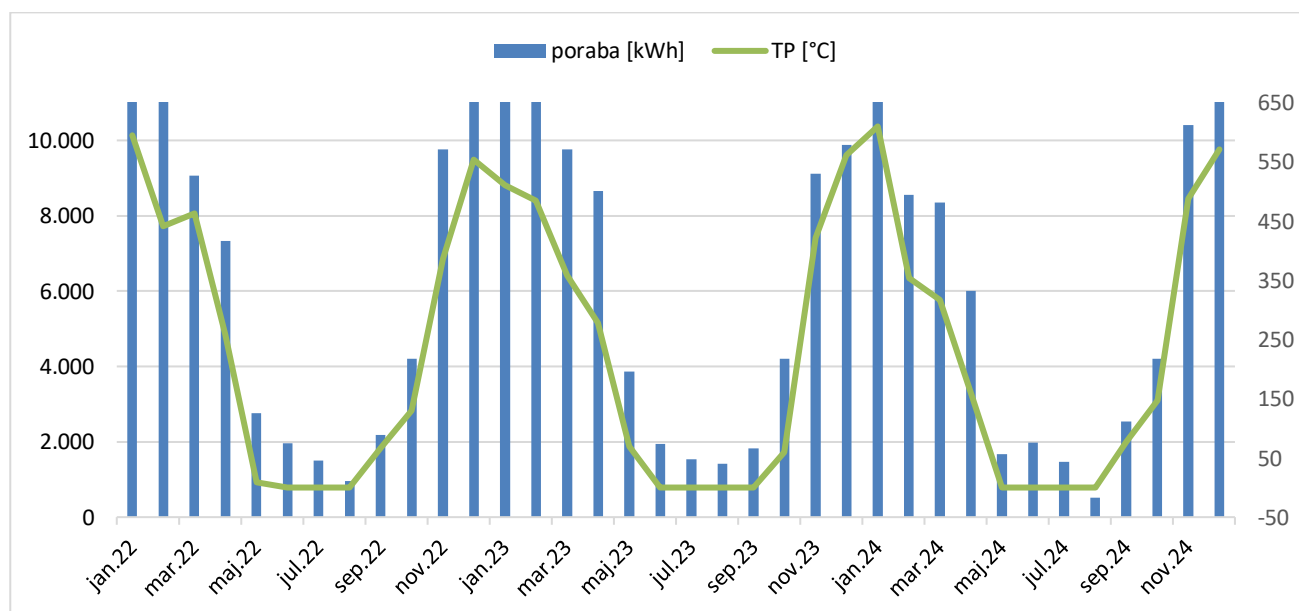
V preglednici pod grafom so zapisane vrednosti celoletnega temperaturnega primanjkljaja, ki je pokazatelj potreb po ogrevanju.



Grafikon 8: Poraba toplote (ZP) v obdobju 2022 - 2024

Iz grafikona, ki ima namen prikaza rabe toplotne energije po mesecih in trenda porabe toplote v hladnejšem delu leta, se vidijo odstopanja posameznih mesecev glede na potek temperaturnega primanjkljaja. To velja predvsem za ogrevalno sezono 2022/23. V grafikon je vrisana krivulja poteka temperaturnega primanjkljaja, iz katerega je viden trend po potrebah toplotne energije.

Iz grafikona so razvidna manjša odstopanja rabe glede na temperaturni primanjkljaj.



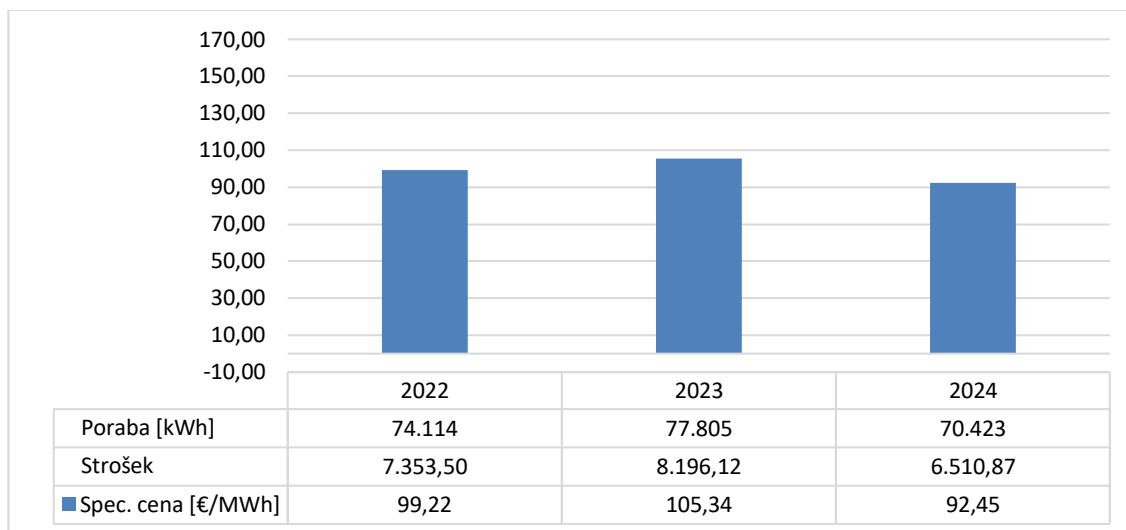
Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih

4.2.2 Cena toplotne energije

Za dobavo ZP poskrbi lastnik objekta preko sistema javnega naročanja.

4.2.3 Specifična cena toplotne energije

V spodnjem diagramu je prikazana specifična cena toplotne energije po letih v obdobju 2022 – 2024. Specifična cena toplote je izračunana glede na porabo v posameznem letu in glede na strošek energenta. Iz grafikona je opazno nihanje specifične cene toplotne energije v zadnjih treh letih. Le ta je bila najvišja leta 2023.



Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije po letih

4.3 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV

Za zanesljivost neprekinjene dobave posameznih energentov skrbijo podjetja, ki so izbrana na podlagi javnega razpisa oziroma imajo pridobljeno ustrezno koncesijo.

4.4 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME

4.4.1 Toplota

Objekt se s toplotno energijo za ogrevanje oskrbuje preko ZP kotlovnice, ki se nahaja v objektu. Preko kotlovnice se ogreva tudi topla sanitarna voda. Posamezni prostori se ogrevajo preko dveh ogrevalnih vej. Ogrevalne veje so izolirane. Oprema je redno servisirana in vzdrževana saj je to potrebno s stališča zanesljivosti delovanja.

4.4.2 Elektro del

Vsa oprema v razdelilnikih je vzdrževana in do izpadov energije zaradi dotrajanosti opreme ne prihaja. Celoten NN sistem razdelilnika je dobro vzdrževan. Razsvetljava po objektu je večinoma fluorescentna. Zanesljivost delovanja razsvetljave ne predstavlja večjih težav. Zanesljivost z oskrbo energije je zelo visoka.

5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1 OGREVALNI SISTEM

Kotlovnica je bila pred leti v deloma rekonstruirana. Objekt se ogreva preko kotla na ZP, moči 45 kW. V kotlovnici se nahaja tudi plinski kotel moči 37 kW za pripravo tople sanitarne vode z bojlerjem kapacitete 200 litrov. Razvodne cevi v kotlovnici so delno izolirane. Dvocevni razvodni sistem povezuje radiatorje, ki imajo večinoma nameščene termostatske ventile.

Obstoječ razdelilec ima 3 ogrevalna kroga:

- Radiatorsko ogrevanje pisarniških prostorov
- Radiatorsko ogrevanje igralnic
- Klimat kuhinja



Slika 12: Kotel



Slika 13: Razdelilec

Prostori se v objektu ogrevajo s ploskovnimi radiatorji, ki imajo večinoma vgrajene termostatske ventile. Radiatorji so priključeni na dvocevni razvodni sistem, režim ogrevanja je visoko temperaturni, 80/60°C.



Slika 14: Radiatorsko ogrevanje - nameščeni termostatski ventili

5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE

V objektu se je v posameznih prostorih namestil sistem pohlajevanja – split klima naprave. Teh enot je skupno 9. Prezračevanje je naravno z odpiranjem stavbnega pohištva. V kuhinji je vgrajen sistem prezračevanja, ki je bil nameščen leta 2004.



Slika 15: Prezračevanje kuhinje

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO

Sanitarna topla voda se pripravlja centralno v kotlovnici, kjer se nahaja plinski kotel moči 37 kW in bojler kapacitete 200 litrov.

5.4 SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO

Stavbo se oskrbuje s pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Oskrba je zanesljiva.

5.5 ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI

Objekt je napajan preko NN omrežja 400/230 V iz odjemnega mesta, s katerega se napaja celoten objekt. Moč porabnikov je bila ocenjena na 135,1 kW.

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- merilno mesto za merjenje električne energije,
- napajanje etažnih električnih razdelilnikov,
- instalacije fiksnih porabnikov,

- ➔ instalacija razsvetljave,
- ➔ galvanske povezave in izenačevanje potenciala,
- ➔ ozemljitve in strelovodne napeljave.

Signalne instalacije v objektu sestavljajo:

- ➔ telefonija, računalniške povezave,
- ➔ signalna in varnostna napeljava.

NN instalacije so izvedene v skladu z zakonodajo, tehničnimi smernicami in standardi. Uporabljeni so ustrezni materiali.

Vse instalacije, razen dodatnih priključkov, so izvedene podometno s kabli oz. vodniki primernih presekov.

Vsi električni porabniki in inštalacije so zaščiteni s primernimi varovalni elementi. Izvedena je tudi zaščita proti posrednemu ali neposrednemu dotiku izpostavljenih prevodnih delov.

6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

6.1 OVOJ STAVBE

Glavne karakteristike gradbene konstrukcije stavbe:

- ➔ Konstrukcija objekta je srednje lahke izvedbe. Zidovi so iz AB konstrukcije, z opečnimi polnili. Fasada je izolirana s toplotno izolacijo iz mineralne volne, debeline 15 cm.
- ➔ Streha je poševna, pokrita z valovitko. Streha je izolirana z mineralno volno debeline 25 cm.
- ➔ Okna so termoizolativna s trojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 0,95 W/m²K. Okna imajo nameščene zunanja senčila. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 1,1 W/m²K.



Slika 16: Pogled na objekt

6.2 ELEKTRIČNI APARATI

Objekt je srednje velik porabnik električne energije. So pa največji porabnik električne energije (glede na priključno moč), razsvetljava, nato si sledijo kuhinja, pohlajevanje in ostali elektro porabniki.

Preglednica 12: Popis električnih porabnikov

Porabniki	Moč (kW)
Ogrevanje + TSV	1,9
Razsvetljava	8,9
IT oprema	1,2
Kuhinja	86,6

Prezračevanje in hlajenje	28,5
Ostali el. porabniki	8,0
Skupaj	135,1

6.3 RAZSVETLJAVA

Razsvetljava po šoli je v veliki meri izvedena s fluorescentnimi svetilkami.

Vgrajene so večinoma svetilke moči 40 W, nekaj pa je nameščenih nanadnih svetil moči 30 W.

Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave

Tip sijalke	Število svetilk	Število sijalk	Moč sijalk [W]	Skupna moč svetilk (W)
FLUO	101	2	40	8.080
Navadna	26	1	30	780
SKUPAJ				8.860



Slika 17: Tipična razsvetljava

6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Objekt se prezračuje naravno. Pohlajevanje je lokalno preko split klima naprav, ki so nameščene po posameznih prostorih.

6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE

Preglednica 14: Razdelitev porabe energije

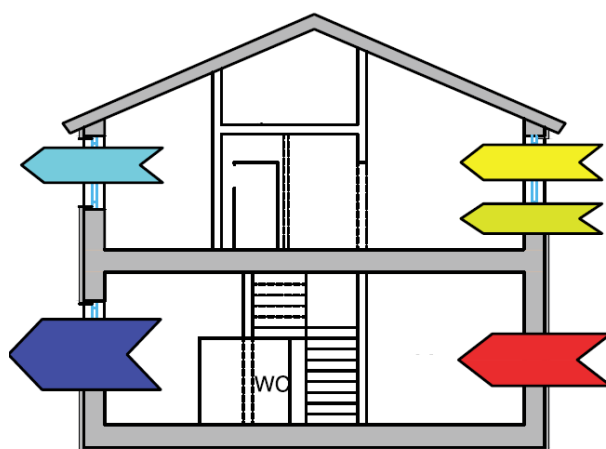
Razdelitev porabe električne energije	Letna raba kWh	%
Ogrevanje + TSV	6.005	4,71
Razsvetljava	27.426	21,53
IT oprema	1.554	1,22
Kuhinja	30.268	23,76
Prezračevanje in hlajenje	42.346	33,24
Ostali el. porabniki	19.811	15,55
SKUPAJ	127.410	100,00
SKUPAJ ENERGIJA	Letna raba kWh	%
Toplotna energija	74.114	36%
Električna energija	130.403	64%
SKUPAJ	204.517	100%

7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

7.1 POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE

Toplotno prehodnost strukture stavbe opisuje pretok toplote skozi gradbeni element v W/m^2 pri temperaturni razliki 1 kelvin (K) - enota $W/(m^2K)$. Višja kot je vrednost, nižji je toplotni upor in zaradi česar skozi element prehaja več toplote oz. energije.

Energetska bilanca stavbe se nanaša na vsoto toplotnih izgub (toplota, ki prehaja prek strehe, zunanjih zidov in oken), ki je enaka vsoti toplotnih dobitkov (pasivnih dobitkov sončnega sevanja, notranjih dobitkov in aktivnega sistema ogrevanja).



Slika 18: Energetska bilanca stavbe

Potrebno toploto za ogrevanje stavbe smo preračunali s programom za gradbeno fiziko Knauf Energija 2023, ob upoštevanju zahtev s 1.1.2026. Glede na preračun programa je v stavbo za ogrevanje potrebno dovesti 42.201 kWh, kar je nižja vrednost od dejanske vrednosti, ki znaša 67.714 kWh samo za ogrevanje objekta. Razlika nastaja zaradi razlik v računski metodi in dejanskim načinom rabe objekta ter udobjem v prostorih. V računski metodi je bila upoštevana izmenjava zraka s faktorjem 0,5, kar se v realnosti ne dosega, zato so izgube v objektu bistveno večje.

Preglednica 15: Karakteristike stavbe

Kvadratura neto	821 m ²
Prostornina bruto	3.437 m ³
Prostornina neto	1.876 m ³
Površina toplotnega ovoja	2.291 m ²
Površina fasade	496 m ²
Površina strehe	835 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohištva	135 m ²

Površina kletnih zidov in tal	825 m ²
Oblikovni faktor f_0	0,67
Toplota za gretje Q_{nh}	42.201 kWh
Hladilna toplota Q_{nc}	1.291 kWh

7.1.1 Analiza con

Toplotne izgube zaradi prezračevanja nastanejo zaradi potrebe po segrevanju svežega zraka iz zunanosti, ki ga s prezračevanjem dovajamo v stavbo. Za naravno prezračevanje, pri katerem je težko oceniti dejansko stopnjo izmenjave zraka smo za izračun prezračevalnih izgub predpostavili volumsko izmenjavo zraka $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$, ki je privzeta vrednost iz pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, kjer je tovrstna izmenjava zraka zahtevana v času prisotnosti ljudi v prostorih, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi. Toplotne dobitke delimona notranje in dobitke zaradi sončnega obsevanja. Notranji dobitki oz. dobitki notranjih virov predstavljajo toploto, ki v prostoru nastaja in njen vir ni ogrevalni sistem – predstavljajo oddajo toplote uporabnikov stavbe, tehničnih naprav, razsvetljave. 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.

Preglednica 16: 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	8499	7088	6546	5646	4206	3126	2253	2579	3756	4918	6649	7848	63113
Prezračevalne izgube	5297	4368	3915	2897	1842	1114	461	691	1560	2764	4012	4836	33757
Dobitki notranjih virov	3897	3520	3897	3771	3897	3771	3897	3897	3771	3897	3771	3897	45885
Dobitki sončnega obsevanja	1064	1677	2250	2472	2545	2489	2643	2704	2345	1648	832	676	23346
Učinkovitost dobitkov	0,987	0,973	0,943	0,897	0,768	0,62	0	0	0,735	0,9	0,977	0,987	
Toplota za gretje ($Q_{H,nd,zn}$)	8896	6397	4667	2942	1100	359	0	0	820	2689	6162	8169	42201

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	9371	7876	7418	6490	5078	3969	3125	3451	4599	5790	7493	8720	73380
Prezračevalne izgube	5988	4992	4606	3566	2533	1783	1151	1382	2229	3454	4680	5527	41892
Dobitki notranjih virov	3897	3520	3897	3771	3897	3771	3897	3897	3771	3897	3771	3897	45885
Dobitki sončnega obsevanja	60	280	462	580	633	633	683	670	516	261	7	0	4785
Učinkovitost ponorov	0	0	0	0	0,562	0,681	0,825	0,775	0,587	0	0	0	
Hladilna toplota ($Q_{C,nd,zn}$)	0	0	0	0	255	489	1054	822	281	0	0	0	2901

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
QHU,nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QDHU,nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

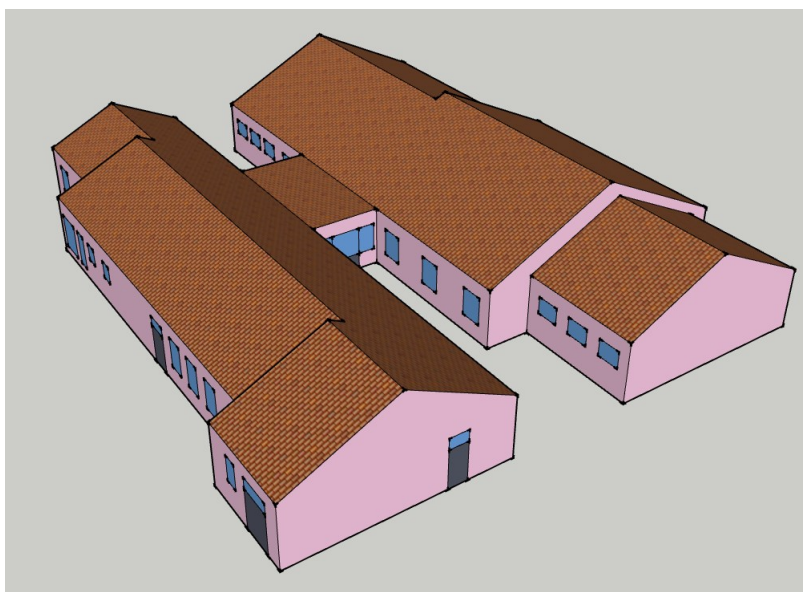
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Energetski varčevalni potencial stavbe ocenimo s pomočjo primerjave rabe energije v podobnih stavbah. Za to uporabimo določene kazalnike. Izbrali smo primerjalni kazalnik za javne stavbe: poraba energije na m² neto ogrevane površine – energijsko število.

Povprečna raba toplote v obdobju od 2022-2024 je 74.114 kWh za ogrevanje 821 m² neto površine. Kot je bilo opisano v prejšnjih poglavjih je bila za ovrednotenje ukrepov določena povprečna raba glede na specifičnost ogrevalnih sezon, ki samo za ogrevanje znaša 67.714 kWh. Energijsko število za TE tako znaša 82 kWh/m².

Za izračun prihrankov so bile izbrane naslednje vrednosti:

- ➔ referenčna raba dovedene energije za ogrevanje: 67.714 kWh.
- ➔ referenčna raba električne energije: 127.410 kWh.



Slika 19: 3D model objekta

8.1 OVOJ STAVBE

Toplotna obnova ovoja stavbe predstavlja za investitorja visok strošek, gradbeni ukrepi na ovoju stavbe so namreč povezani z velikimi stroški, kar botruje tudi visokim vračilnim dobam ukrepov. Ovoj stavbe je bil pred leti že prenovljen tako, da se dodatnih ukrepov ne predlaga.

8.1.1 Stanje ovoja pred energetske sanacijo

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, da

je toplotno ustrezna fasada, stavbno pohištvo in streha. Objekt je deloma novogradnja, deloma pa je bil prenovljen.

Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij

Oznaka elementa	Površina	U (W/m ² K)	povr.*U	U _{max} (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
	(m ²)				da-ne
ZS -S	147	0,157	23,08	0,18	DA
ZS -J	108	0,157	16,96	0,18	DA
ZS -V	119	0,157	18,68	0,18	DA
ZS -Z	122	0,157	19,15	0,18	DA
Poševna streha	835	0,143	119,41	0,15	DA
Tla	825	0,203	167,48	0,35	DA
Okno	28	0,95	26,60	1	DA
Okno	60	0,95	57,00	1	DA
Okno	7	0,95	6,65	1	DA
Okno	3	0,95	2,85	1	DA
Vrata	7	1,1	7,70	1,6	DA
Vrata	14	1,1	15,40	1,6	DA
Vrata	8	1,1	8,80	1,6	DA
Vrata	8	1,1	8,80	1,6	DA

Iz zgornje preglednice je razvidno da zahtevam PURES elementi ustrezajo.

8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

V stavbi objekta se je za delovanje v zadnjem obdobju povprečno porabilo 127.410 kWh električne energije letno ali približno 10.617,5 kWh električne energije mesečno.

Raba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo stavbe, delovnim časom in porabniki, ki se uporabljajo v stavbi. Ugotavljamo, da se velik del električne energije porabi za razsvetljavo, pohlajevanje, pralnico, kuhinjo in ostale električne porabnike.

Na rabo električne energije lahko vplivamo:

- ➔ z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov, razsvetljave),
- ➔ z uporabo naprav visokih energijskih razredov,
- ➔ z namestitvijo in uporabo varčnih sijalk in izkoriščanjem dneвне 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.

8.2.1 Sanacija razsvetljave

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetska učinkovita razsvetljava, ki porablja manj energije in posledično so tudi obratovalni stroški manjši. S primernimi ukrepi, kot so varčna svetila in upravljanje razsvetljave, lahko prihranimo tudi 50 ali več odstotkov električne energije, hkrati pa tudi znižamo priključno moč. Z zamenjavo obstoječih sistemov za razsvetljavo lahko dosežemo pozitivne učinke na kakovosti razsvetljave, stroških ter delovni storilnosti.

V stavbi so pretežno vse nameščene svetilke fluorescentne s klasično predstikalno napravo, ki so energetska potratne in bi jih bilo priporočljivo zamenjati.

Pred sanacijo razsvetljave je potrebno izvesti natančne meritve osvetljenosti in pregled svetilk v skupnih prostorih ter s tem določiti ustreznost razsvetljave oz. pripraviti idejni projekt osvetlitve, ki bo ustrezal specifičnim pogojem našega objekta.

Kot energetska potratna razsvetljavo predlagamo predvsem sanacijo celotne razsvetljave v objektu z namestitvijo varčne LED razsvetljave po sistemi ena za ena.

9 ORGANIZACIJSKI UKREPI

Brez večjih investicijskih vlaganj, lahko s pravilno osveščenostjo uporabnikov zmanjšamo porabo končne energije celo do 10 %. Uporabnike stavbe je potrebno stalno osveščati o učinkoviti rabi energije, jih izobraziti o pravilnem ravnanju z razsvetljavo, pravilnem načinu prezračevanja, pravilni uporabi senčil, idr. Slaba lastnost teh izobraževanj je, da jih moramo zaradi menjave zaposlenih in otrok ter utrjevanja načel učinkovite rabe energije redno obnavljati.

9.1 VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE

Z vgradnjo sistema ciljnega spremljanja rabe energije je možno spremljanje porabe preko podatkov, ki so zajeti z merilniki, ki se jih namesti na strojno opremo v stavbo. Energetski monitoring omogoča pregled rabe energije za stavbo. Raba energije se lahko spremlja za izbrane energente, ki se porabljajo za delovanje stavbe.

Z meritvami je možno spremljanje rabe energije v realnem času, s čimer se hitreje identificira nelogična odstopanja od predvidene porabe energije.

Uporaba tovrstnih sistemov omogoča prilagajanje obnašanja uporabnikov, s čimer so možni znatni prihranki pri rabi energije, tudi v višini 3 %. V primeru našega objekta so predvideni prihranki toplotne energije v višini 1 % in 2% električne energije, kar je določeno na podlagi izkušenj.

Gre za javni objekt z veliko dnevnih uporabnikov.

10 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

10.1 POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA

10.1.1 Uvedba energetskega upravljanje objekta

Vzpostavi se energetske upravljanje objekta ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta. Vzpostavi se delovanje centralnega nadzornega sistema (CNS) ter uredi daljinski nadzor, s čimer se omogoči spremljanje delovanja oz. krmiljenje sekundarnega sistema ogrevanja ter ogrevalnega vira. Sistem spremljanja rabe energije naj omogoča analizo in urejanje podatkov. Izvede se montaža sistema za meritve udobja (temp. zraka in vlažnosti) v referenčnih prostorih.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 3.152 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 380,87 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 9.852 EUR, vračilna doba je 25,9 let.

10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode

Ukrep zajema sanacijo razdelilnika in demontažo dotrajane opreme. Izvede se prenova priprave STV namestitvijo novih cevni povezav in cirkulacijo STV. V kotlovnici se preuredi razdelilec in se s tem omogoči boljše delovanje sekundarnega ogrevalnega sistema. Krmilnik se poveže na CNS, ki omogoča daljinski nadzor ter upravljanje z napravo. Vzpostavi se energetske upravljanje razdelilnika ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 1.051 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 126,96 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 8.210 EUR, vračilna doba je 64,7 let.

10.1.3 Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.

Demontira se obstoječe radiatorske ventile in izvede vgradnja novih prednastavljivih termostatskih ventilov s termostatskimi glavami za javne prostore. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 3.152 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 380,87 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 6.568 EUR, vračilna doba je 17,2 let.

10.1.4 Prenova vira ogrevanja – vgradnja novega vira ogrevanja - TČ zrak/voda 40 kW

V kotlovnici se izvede demontaža obstoječe ogrevalne opreme opreme. Izvede se postavitve toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 40 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Proizvodni vir se poveže na CNS za potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 10.907 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 1.317,91 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 48.000 EUR, vračilna doba je 36,4 let.

10.1.5 Izvedba prezračevanja

Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav predvsem po prostorih, kjer se izvaja program varstva otrok. Predvidoma se vgradi 10 lokalnih prezračevalnih enot s kapaciteto 850 m³/h, ki se namestijo na tla ali steno. Predviden je lokalni sistem prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote. Velikost enote in lokacijo se določi glede na prostorske omejitve.



Slika 20: Primer prezračevalne enote

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 26.267 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.173,94 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 82.100 EUR, vračilna doba je 25,9 let.

10.1.6 Prenova razsvetljave

Prenova razsvetljave je načrtovana z zamenjavo obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami. Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižiganja ostane nespremenjena. Predvidoma je menjava 127 kosov svetilk.

Vgradnja senzorjev za prižiganje svetilk je predvidena v sanitarijah (predprostor sanitarij) in delih hodnikov, kjer to omogočajo že izvedene inštalacije - električnih inštalacij se ne spreminja.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 11.370 kWh prihranka električne energije, s čimer bi letno prihranili 1.895,54 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 19.050 EUR, vračilna doba je 10,0 let.

10.1.7 Namestitev sončne elektrarne

Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 78 kW na streho objekta. Nova sončna elektrarna bi letno proizvedla 78.000 kWh električne energije, ki bi se porabljala za delovanje naprav v objektu, deloma pa električno energijo oddajala v energetske skupnosti pri čemer je fazi konkurenčnega dialoga potrebno določiti podrobnosti modela. V energetske pregledu je upoštevan prihranek stroška električne energije v višini 30% proizvedene električne energije iz elektrarne. Vložek v sončno elektrarno je ocenjen na 62.400 EUR, prihranek pa na višino 3.901,10 EUR, kar pomeni vračilno dobo 16,0 let pri čemer je strošek prihranka izračunan na podlagi referenčne cene električne energije.

11 VIRI IN LITERATURA

- Energetski zakon - EZ2 (Uradni list RS, št. 38/2024);
- Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ljubljana, 2007;
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/2022);
- Tehnična smernica TSG-1-004:2022 Učinkovita raba energije v stavbah;
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/2002, 105/2002);
- 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);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo (Uradni list RS, št. 35/2008);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 4/2023);
- Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008-2016 (AN URE);
- Nacionalni akcijski načrt za obnovljive vire energije AN OVE (25% OVE);
- Gradivo EUREM – Predavanje gradbena fizika;
- Primerjava kazalnikov porabe energije v stavbah, ZRMK, Trajnostno ravnanje z energijo v občinah, Bistra, 2006;
- Energetska učinkovitost stavb (ang. Intense energy efficiency), Intelligent Energy Europe;
- Energetska učinkovitost naprav in sistemov, ZRMK, 2012;
- Vrste stavb in sistemov, ZRMK, 2012;
- Baza podatkov naročnika.

12 PRILOGE

- Priloga 1: Osnovni podatki o stavbi
- Priloga 2: Pregled možnih ukrepov zmanjšanja stroškov za energijo
- Priloga 2.1. Organizacijski ukrepi
- Priloga 2.2. Investicijski ukrepi
- Priloga 3: Grobi opis sklopov sanacije zunanjega ovoja
- Priloga 4: Gradbena fizika pred in po sanaciji

PRILOGA 1: OSNOVNI PODATKI O STAVBI

TIP	PODATEK
Objekt:	Vrtec Škofljica enota Cekinček
Naslov:	Kamnikarjeva ulica 10
Pošta:	1291 Škofljica
Telefon:	(01) 366 60 78

Obratovalne ure:

DAN	OD	DO
Ponedeljek:	6:30	17:00
Torek:	6:30	17:00
Sreda:	6:30	17:00
Četrtek:	6:30	17:00
Petek:	6:30	17:00
Sobota:	-	-
Nedelja:	-	-

Opomba: uporaba poteka tudi izven obratovalnih ur glede na trenutne urnike in prireditve.

Podatki o objektu:

TIP	PODATEK
Leto izgradnje	1985
Število etaž	1
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	8 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	850 m ²
Kvadratura neto	821 m ²
Prostornina bruto	3.437 m ³
Prostornina neto	1.876 m ³
Površina toplotnega ovoja	2.291 m ²
Površina fasade	496 m ²
Površina strehe	835 m ²

Površina zunanjega stavbnega povištva	135 m ²
Površina kletnih zidov in tal	825 m ²
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je srednje lahke izvedbe. Zidovi so iz AB konstrukcije, z opečnimi polnili. Fasada je izolirana s toplotno izolacijo iz mineralne volne, debeline 15 cm. Streha je poševna, pokrita z valovitko in izolirana z mineralno volno debeline 25 cm.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 36 cm.
Stavbno povištvo	Okna so termoizolativna z dvojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 1,1 W/m ² K in s trojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 0,95 W/m ² K. Okna imajo nameščene zunanja senčila. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 1,1 W/m ² K.

Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje:

OGREVALNI SISTEM

TIP	PODATEK
Način ogrevanja:	Centralno
Tip:	Plinski kondenzacijski kotel moči 45 kW
Št. ogrevalnih zank:	3
Regulacija:	Glede na zunanjo temperaturo
Radiatorji:	Ploščati
Termostatski ventili:	DA/NE
Daljinski nadzor:	NE
Redukcija:	DA

SISTEM ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

TIP	PODATEK
Tip priprave:	Centralno
Vir toplote:	Plinski kondenzacijski kotel moči 37 kW
Št. hranilnikov:	1
Velikost hranilnika:	200 l
Temperatura vode:	60°C

Daljinski nadzor:	NE
Cirkulacijska črpalka:	DA
Potrošnik:	Posamezni prostori

SISTEM POHLAJEVANJA

TIP	PODATEK
Tip:	Split klima naprave
Št. enot:	9
Daljinski nadzor:	NE

SISTEM PREZRAČEVANJA

TIP	PODATEK
Tip:	Prezračevanje kuhinje
Št. enot:	1
Daljinski nadzor:	NE

PRILOGA 2: PREGLED MOŽNIH VARIANT ZMANJŠANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO

V spodnji preglednici je prikazan povzetek posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije. Povzetek je narejen za vse ukrepe. V sklopu razširjenega energetskega pregleda sta bila opredeljena dva (2) scenarija izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v objektu:

- Scenarij 1: izvedba organizacijskih ukrepov – brez investicije.
- Scenarij 2: izvedba investicijskih ukrepov.

SCENARIJ 1

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [EUR]	vračilna doba [let]
		[kWh]		[EUR]			
		TE / dovedene energije	EE	TE	EE		
1	Organizacijski ukrepi	3.706	886	409	148	2.463	4,4

Povzetek ukrepov - scenarij 1

	OBSTOJEČE			PO PRENOVI			LETNI PRIHRANEK		
Energent	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA (kWh)	PRIHRANEK EMISIJ CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	127.410	62.431	318.525	126.524	61.997	316.310	886	434	2.215
Toplota	74.114	14.823	81.525	70.408	14.082	77.449	3.706	741	4.076
SKUPAJ	201.524	77.254	400.050	196.932	76.078	393.759	4.592	1.175	6.291

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 4,8 let in sicer za izvedbo neinvesticijskih ukrepov.

SCENARIJ 2

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija [EUR]	vračilna doba [let]
		[kWh]		[EUR]			
		TE / dovedene energije	EE	TE	EE		
1	Energetsko upravljanje objekta	3.152 4.409	0	380,87	-	9.852	25,9
2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	1.051 1.470	0	126,96	-	8.210	64,7
3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.	3.152 4.409	0	380,87	-	6.568	17,2
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 40 kW	10.907 +400 15.255 +559	0	1.317,91	-	48.000	36,4
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	26.267 36.838	0	3.173,94	-	82.100	25,9
6	Prenova razsvetljave	-	11.370	-	1.895,54	19.050	10,0
7	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78 kW in polnilnice za vozila	-	-	-	3.901,10	62.400	16,0
SKUPAJ				11.177 €		236.180 €	21,1

Povzetek ukrepov - scenarij 2

Energent	OBSTOJEČE			PO PRENOVI			LETNI PRIHRAANEK		
	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA toplota + elektrika (kWh)	Emisije CO2 (toplota + elektrika) (kg)	Letna primarna energija (kWh)	DOVEDENA ENERGIJA (kWh)	PRIHRAANEK EMISIJ CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	127.410	62.431	318.525	127.874	62.658	319.686	-464	-227	-1.161
Toplota	74.114	14.823	81.525	-	-	-	74.114	14.823	81.525
SKUPAJ	201.524	77.254	400.050	127.874	62.658	319.686	73.650	14.595	80.365

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 21,1 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici. Pri izračunu dobe vračanja je bila upoštevana raba električne energije sončne elektrarne v višini 30% proizvodnje.

PRILOGA 2.1: ORGANIZACIJSKI UKREPI

Naziv ukrepa: Izvajanje energetskega knjigovodstva in ozaveščanje

OPIS:

Izvajanje energetskega knjigovodstva in redno spremljanje le tega. Prav tako je na objektu smiselno poskrbeti za redno izklapljanje razsvetljave, aparatov in opreme, kadar niso v uporabi. Določiti osebo, ki zagotoviti končno kontrolo v objektu, da se preveri obratovanje oz. izklop naprav in opreme ob koncu delovnega časa. Zagotoviti ustrezno, predvsem pa periodično vzdrževanje naprav in opreme. Pravilno izvajanje ogrevanja, hlajenja in prezračevanja objekta z namenom varčevanja z energijo in zagotavljanja zdravega in udobnega notranjega okolja. Izvajanje periodičnih izobraževanj z namenom dviga energetske pismenosti.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:	4.592	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in električne energije:	556	EUR

Specifikacija stroškov: material, storitev					
Št.	Delitev po postavkah	Enota	Kol	Cena (EUR)	Investicija (EUR brez DDV)
1	Ozaveščanje uporabnikov, izvajanje energetskega knjigovodstva ipd	kos	1	2.463	2.463
Skupaj:			2.463		

Vračilna doba:

4,4 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

☒ 0 – 3
 ☐ 3 – 6
 ☐ 6 – 12
 ☐ 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

NIZKA	NIZKO
-------	-------

PRILOGA 2.2: INVESTICIJSKI UKREPI

Naziv ukrepa: Energetska prenova stavbe (investicijski ukrepi)

OPIS:

V skladu z novimi smernicami za pridobitev finančnih sredstev za energetske sanacije, je objekte potrebno sanirati celostno, z usklajeno izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije. S tem namenom so v tem poglavju zbrani vsi ukrepi, ki se tičejo sanacije, njihovi posamezni vplivi na zmanjšanje porabe toplotne energije, kakor tudi skupni vpliv vseh izvedenih ukrepov. Učinki ukrepov so ocenjeni na podlagi preračuna gradbene fizike, ki je bil izveden s programom KI Energija 2023 ob upoštevanju zahtev z dne 1.1.2026. V sklop celovite energetske prenove je v primeru našega objekta predvideno energetske upravljanje, prenova sekundarnega ogrevalnega dela sistema, izvedba prezračevanja, sanacija vira ogrevanja, vgradnja termostatskih ventilov in uravnoteženje sistema, prenova razsvetljave in namestitvev sončne elektrarne.

Zahtevam PURES zunanji zidovi ustrezajo, enako velja za streho in okna. Izvedba sanacije ovoja in stavbnega pohištva zato ni predlagana.

<i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:</i>	55.898	kWh
<i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in elektriko:</i>	73.650	EUR

Specifikacija stroškov: material, storitev					
Št.	Delitev po postavkah	Enota	Kol	Cena (EUR)	Investicija (EUR brez DDV)
1	Energetsko upravljanje objekta	kos	1	9.852	9.852
2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	kos	1	8.210	8.210
3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.	kos	1	6.568	6.568
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 40 kW	kW	40	1.200	48.000
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	kos	10	8.210	82.100
6	Prenova razsvetljave	kos	127	150	19.050
7	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78 kW in polnilnice za vozila	kW	78	800	62.400

Skupaj:

236.180

Vračilna doba:

21,1 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:



0 – 3



3 – 6



6 – 12



12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

SREDNJA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJE

PRILOGA 3: GROBI OPIS UKREPOV

Sklop	Obstoječe stanje	Predvideni ukrepi	Količina	Vrednost ukrepov v EUR (brez DDV)	Opomba
Ovoj in stavbno pohištvo					
1	-	-	-	-	Sanacija na ovoju in stavbnem pohištvu se ne predlaga.
Sistem upravljanja z energijo, ogrevalni sistem in ostalo					
1	Energetsko upravljanje objekta	Vzpostavi se energetska upravljanje objekta ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta.	1 kos	9.852	-
2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	Ukrep zajema nadgradnjo razdelilnika v kotlovnici z vsemi potrebnimi elementi, izvedba sanacije priprave STV, izvedba cevni povezav za STV ter priprava elektro priključka. Ukrep zajema praznjenje in polnjenje sistema ter priklop na CNS.	1 kos	8.210	-
3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema	Izvede se demontaža obstoječih neustreznih radiatorskih ventilov in namesti nove prednastavljene termostatske ventile s termostatskimi glavami za javne prostore. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje posameznih vej.	1 kos	6.568 €	-
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 40 kW	Izvede se demontaža dotrajane opreme v kotlovnici. Izvedba toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 40 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Prenovi se sistem priprave STV. Proizvodni vir se poveže na CNS za potrebe	40 kW	48.000	-

		spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrepi vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege ter povezavo na CNS.			
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	Sanacija objekta vključuje vgradnjo 10 lokalnih prezračevalnih naprav predvsem po prostorih, kjer se izvaja program varstva otrok. Prenova prezračevanja je predvidena tudi v kuhinji. Predvideno so lokalni sistem prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote. Velikost enot in lokacije se določi glede na prostorske omejitve.	10 kos	82.100	-
6	Prenova razsvetljave	Prenova razsvetljave je načrtovana z zamenjavo obstoječih svetilk z novimi LED svetilkami. Zamenjava je izvedena po principu ena za ena, vsa električna inštalacija in način prižigovanja ostane nespremenjeno. Predvidoma je menjava 127 kosov svetilk. Vgradnja senzorjev za prižigovanje svetilk je predvidena v sanitarijah (predprostor sanitarij) in delih hodnikov, kjer to omogočajo že izvedene inštalacije - električnih inštalacij se ne spreminja. Zasilna in varnostna razsvetljava ni predmet energetske sanacije.	127 kos	19.050 €	
7	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 78 kW se izvede na strehi objekta.	1 kos	62.400 €	-
SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA		236.180 EUR			

PRILOGA 4: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI