



RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

Dom krajanov Smrjene

Smrjene 8, 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:	Dom krajanov Smrjene
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	13
0.5	NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV	14
0.5.1	Organizacijski ukrepi	14
0.5.2	Investicijski ukrepi	14
0.6	MOŽNI VIRI FINANCIRANJA	16
1	NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA	17
2	UVOD	19
2.1	OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI	19
2.2	RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI	20
2.2.1	Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb	20
2.2.2	Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov	21
2.2.3	Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi	22
2.3	SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI	24
2.3.1	Poraba energentov v letu 2024	24
2.3.2	Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2022 - 2024	25
2.4	STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI	26
3	SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO	27
3.1	RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE	27
3.2	SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV	27
3.3	SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE	28
3.4	POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI	28
3.5	MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH	28
3.6	RAVEN PROMOVIRANJA URE	28
4	OSKRBA IN RABA ENERGIJE	29
4.1	ELEKTRIČNA ENERGIJA	29
4.1.1	Poraba električne energije	29
4.1.2	Cena električne energije	30
4.2	TOPLOTNA ENERGIJA	30
4.2.1	Poraba toplotne energije	30
4.2.2	Cena toplotne energije	31
4.2.3	Specifična cena toplotne energije	32
4.3	ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV	32
4.4	ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME	32
4.4.1	Toplota	32
4.4.2	Elektro del	32
5	PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE	34
5.1	OGREVALNI SISTEM	34
5.2	POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE	34

5.3	SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO	34
5.4	SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO	35
5.5	ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI	35
6	PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE	37
6.1	OVOJ STAVBE	37
6.2	ELEKTRIČNI APARATI	39
6.3	RAZSVETLJAVA.....	39
6.4	PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA.....	40
6.5	RAZDELITEV PORABE ENERGIJE.....	41
7	ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI	42
7.1	POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE	42
7.1.1	Analiza con	43
8	OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV	44
8.1	OVOJ STAVBE.....	44
8.1.1	Stanje ovoja pred energetske sanacije.....	45
8.2	PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE	46
8.2.1	Sanacija razsvetljave	46
9	ORGANIZACIJSKI UKREPI.....	47
9.1	VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE	47
10	OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV	48
10.1	POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA	48
10.1.1	Uvedba energetskega upravljanje objekta	48
10.1.2	Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode	48
10.1.3	Vgradnja manjkajočih termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema.....	48
10.1.4	Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 25 kW	49
10.1.5	Izvedba prezračevanja	50
10.1.6	Prenova razsvetljave	50
10.1.7	Namestitev sončne elektrarne	50
11	VIRI IN LITERATURA.....	51
12	PRILOGE.....	52

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	11
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija	12
Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe.....	22
Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024	24
Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2022 do 2024.....	25
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino	25
Preglednica 12: Popis električnih porabnikov	39
Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave.....	39
Preglednica 14: Razdelitev porabe energije	41
Preglednica 15: Karakteristike stavbe	42
Preglednica 16: Analiza cone.....	43
Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij pred in po sanaciji	45

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	24
Grafikon 4: Emisije CO ₂ v letu 2024	24
Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2024	29
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih	29
Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih.....	30
Grafikon 8: Poraba toplote v obdobju 2022 - 2024	31
Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih.....	31
Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije po letih	32

KAZALO SLIK

Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje	13
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe	13
Slika 3: Emisije CO ₂	13
Slika 4: Primarna energija	13
Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov.....	15
Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije	17
Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe.....	21
Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine)	21
Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost.....	26
Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov	27
Slika 11: Shema investicij	28

Slika 12: Kotel	34
Slika 13: Električni bojler	35
Slika 16: Pogled na objekt	37
Slika 14: Podstrešje.....	38
Slika 15: Pogled na objekt levo od vhodnih vrat – del je predviden za rušenje	38
Slika 17: Razsvetljava osrednjega prostora	40
Slika 18: Energetska bilanca stavbe	42
Slika 19: 3D model objekta	44

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. Cena električne energije je bila določena glede na ceno ostalih objektov v Občini Škofljica. Podatki za toploto so bili navoljo v obliki ocene letno kupljenega energenta. Cena peletov je bila vzeta glede na trenutne prodajne cene.**

V energetske sanaciji se upošteva le del objekta, ki se trenutno uporablja, gospodarski del je predviden za rušenje.

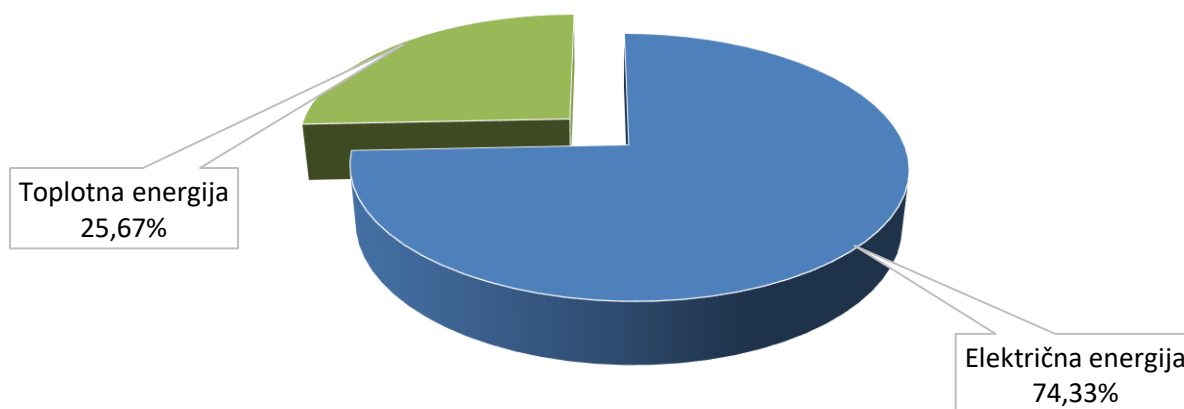
0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO

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.

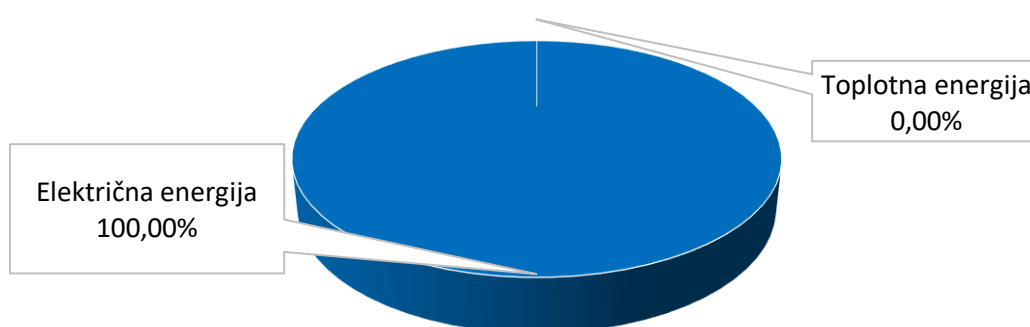
Za obratovanje stavbe Dom krajanov Smrjene se je v letu 2024 porabilo 3.345 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 2.205 kWh toplotne energije (energent so peleti).

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO ₂ [kg]	CO ₂ [%]	€/MWh
Električna energija	3.345	kWh	60,27	565	74,33	1.639	100,00	168,76
Toplotna energija	2.205	kWh	39,73	195	25,67	0	0,00	88,44
SKUPAJ	5.550	kWh		760		1.639		



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 4.112 kWh/leto, poraba toplotne energije 2.205 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 102 m². Izračunano energijsko število za toplote znaša 21,62 kWh/m², energijsko število za električno energijo 40,31 kWh/m², energijsko število za delovanje stavbe znaša 61,93 kWh/m², emisije CO₂ znašajo 16,1 kg/m².

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

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2022	5.145	2.205	7.350
2023	3.845	2.205	6.050
2024	3.345	2.205	5.550
Povprečje	4.112	2.205	6.317

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	1.678	77	148	12	500	3,1

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	4.112	2.015	10.280	4.035	1.977	10.088	77	38	192
Toplota	33.564	-	3.356	31.885	-	3.189	1.678	-	168
SKUPAJ	37.676	2.015	13.636	35.921	1.977	13.277	1.755	38	360

Glede na to, da je objekt trenutno porabi manj energije, prilagodim rabo toplote za ogrevanje iz 2.205 na 33.564 kWh. Pri tem upoštevam izkušnje glede na izračun potrebne toplote iz gradbene fizike. Ta princip uporabim tudi pri drugem scenariju.

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 3,1 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	1.677 1.765	0	152	0	510	3,4
2	Sanacija izolacije strehe	6.039 6.356	0	548	0	16.080	29,3
3	Sanacija ovoja stavbe	1.677 1.765	0	152	0	20.880	137,2
4	Sanacija stavbnega pohištva	6.710 7.062	0	609	0	6.750	11,1
5	Nov razdelilnik in priprave tople sanitarne vode	335 353	0	30	0	3.000	98,5
6	Talno ogrevanje prostorov	1.677 1.765	0	152	0	11.620	76,3
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 10 kW	3.355 3.531	0	304	0	12.000	39,4
8	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	9.394 9.886	0	852	0	3000	3,5
9	Prenova razsvetljave	-	896	0	139	2.400	17,3
10	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 12 kW	-	0	0	558	9.600	17,2
SKUPAJ				3.497 €		85.840	24,54

Preglednica 6: Povzetek ukrepov - scenarij 2

Energent	OBSTOJEČE			PO PRENOVI			LETNI PRIHRANEK		
	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)	PRIHRADEK EMISIJE CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	4.112	2.015	10.280	4.296	2.105	10.739	-184	-90	-459
Toplota	33.564	-	3.356	-	-	-	33.564	-	3.356
SKUPAJ	37.676	2.015	13.636	4.296	2.105	10.739	33.380	-90	2.897

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 24,54 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:

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

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;**
- ➡ **Sanacija izolacije strehe**
- ➡ **Sanacija ovoja stavbe**
- ➡ **Sanacija stavbnega pohištva**
- ➡ **Nov razdelilnik in priprave tople sanitarne vode**
- ➡ **Talno ogrevanje prostorov**
- ➡ **Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 10 kW**
- ➡ **Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote**

- ➡ **Prenova razsvetljave**
- ➡ **Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 12 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.

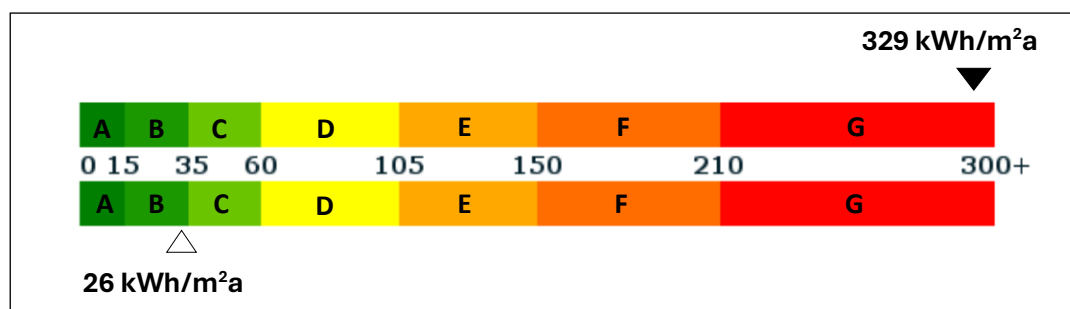
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Prihranek [EUR]	Emisije CO ₂ [kg]
Prihranek	896	30.864	3.497	-90

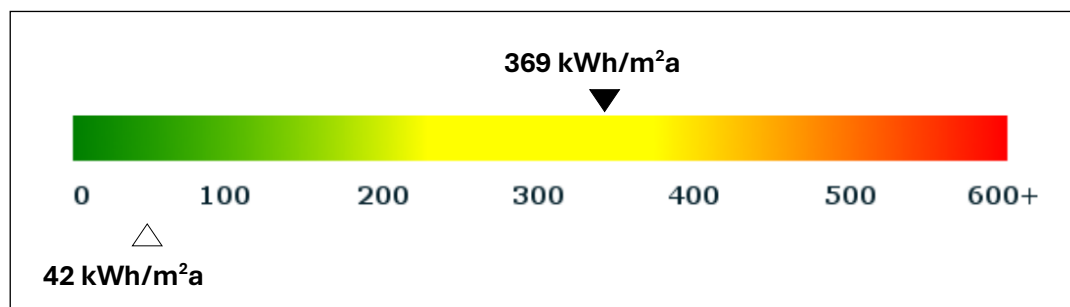
Skupni strošek investicij znaša 85.840 EUR, vračilna doba znaša 24,54 let.

0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV

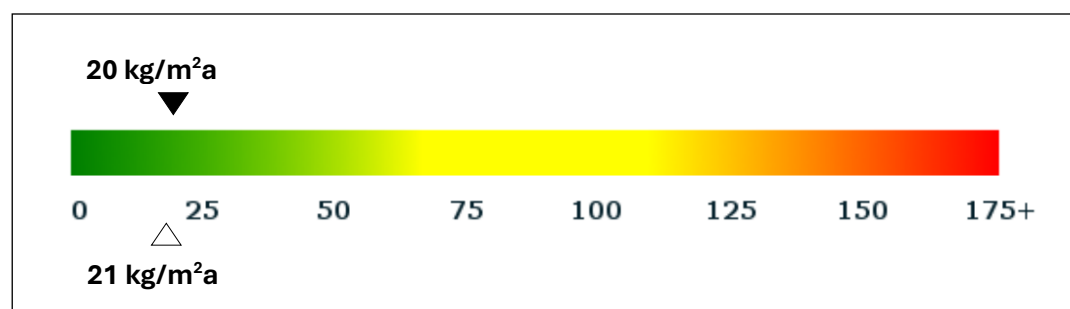
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje razred v katerega se posamezna stavba uvršča. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa za stanje po prenovi.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



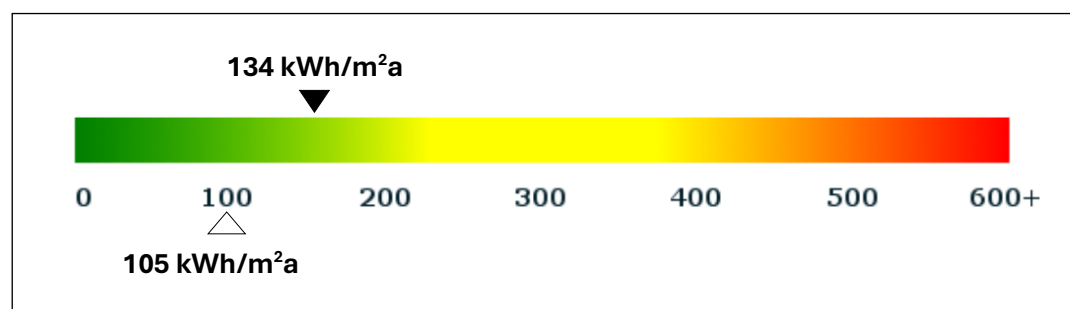
Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje



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

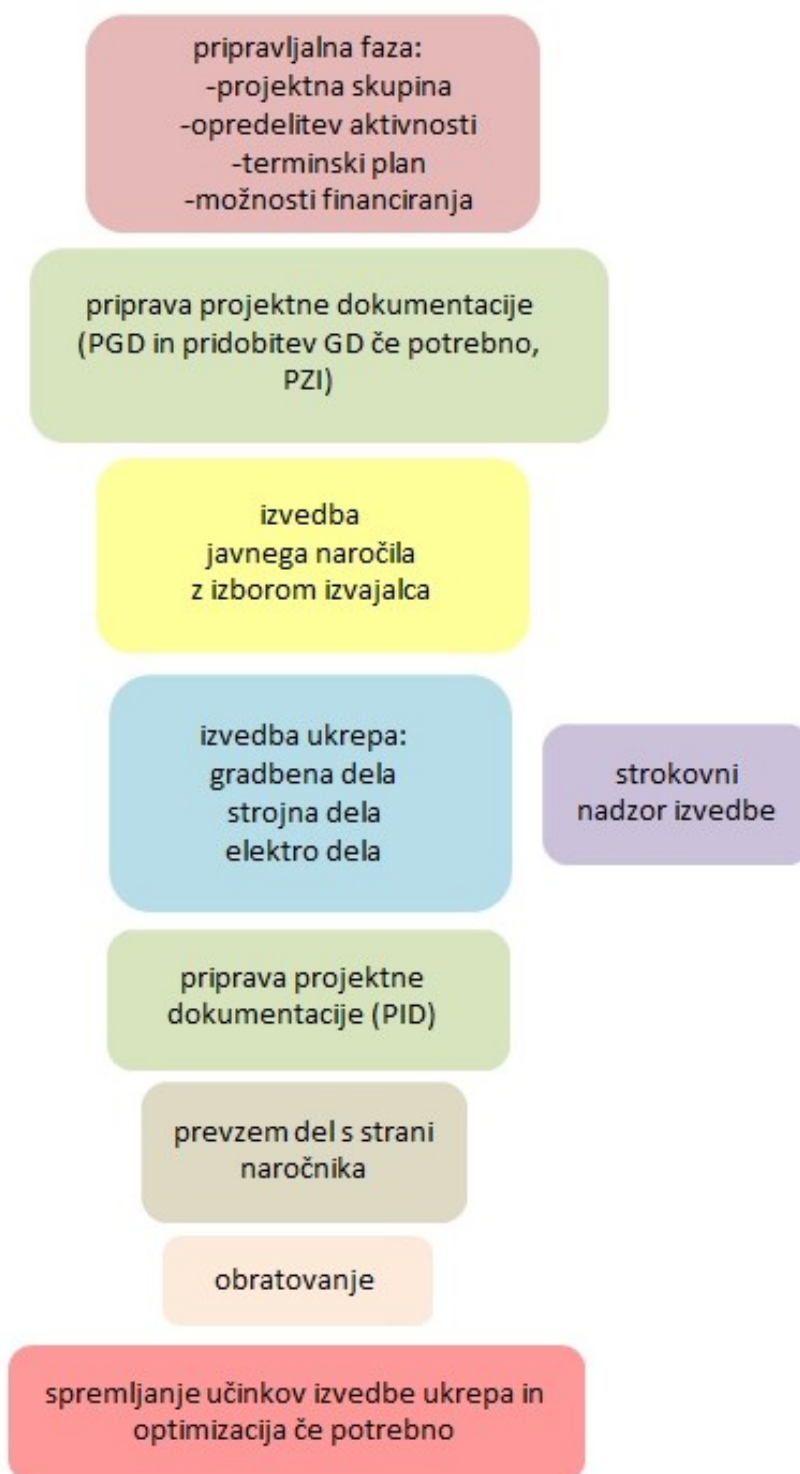
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške potrebe za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko le-te delimo na:

- ➔ 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).

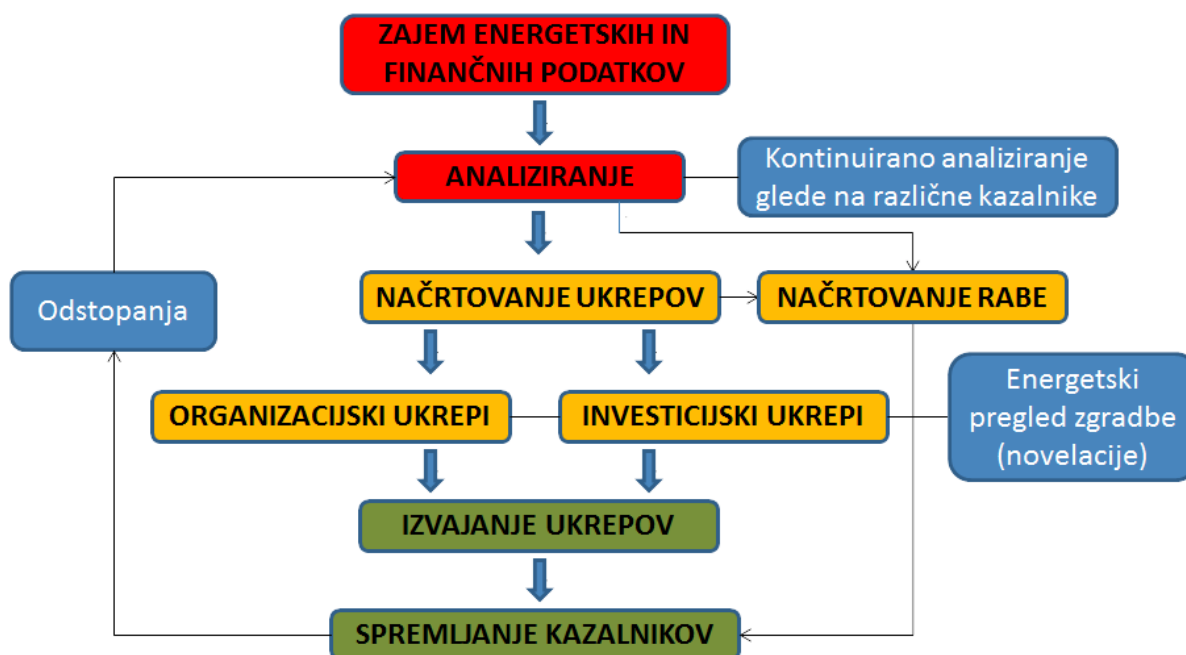
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, Evropskega socialnega sklada in Kohezijskega sklada (KS). V okviru cilja bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- ➔ 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	Dom krajanov Smrjene
Naslov	Smrjene 8, 1291 Škofljica
Telefon	-
E-pošta	info.smrjene@gmail.com
Št. stavbe	94
Katastrska občina	1710 GRADIŠČE
Parcelna št.	1828
Leto zgraditve	1826
Koordinate stavbe	GKY: 468277
	GKX: 88543
Obratovalne ure	Po potrebi



Smrjene je naselje v hribih južno od Pijava Gorica v občini Škofljica, v katerem se nahaja dom krajanov, ki je predmet energetskega pregleda. Za objekt občina ne razpolaga s podatki zato so bili le ti pridobljeni iz dostopnih evidenc. Prav tako so bile izvedene izmere objekta. Dom je registriran med objekti javne občinske infrastrukture za potrebe dogodkov naselja Smrjene, volitev in ne nazadnje kot lokacija za zbiranje odpadkov. Iz podatkov GURS izhaja, da je bil zgrajen leta 1826. Objekt je grajen iz kamna in ima dve etaži: pritličje in nadstropje. V pritličju se nahaja prenovljen prostor, ki služi prej omenjenim aktivnostim (druženje, volitve ipd).

Iz podatkov ogleda izhaja, da je bil dom prenovljen pred cca. 25 leti. Takrat so v objektu zamenjali del oken z lesenimi z dvoslojno zasteklitvijo. Preostalo stavbno pohištvo je starejšega datuma. Sleme objekta poteka v smeri vzhod – zahod. Streha objekta je dvokapnica, pokrita z opečnimi strešniki. V nadstropju se nad prenovljenim prostorom pritličja, nahaja prostor, ki ni ogrevan in se verjetno uporablja kot skladišče. Preostali tloris podstrešja ni v uporabi in je izpostavljen zunanjim vremenskim vplivom saj ovoj ne tesni. Enako velja za večji del pritličja, ki se nahaja levo od vhodnih vrat v objekt. **Energetski pregled obravnava del, ki je v uporabi, ne pa gospodarskega dela, ki je predviden za rušenje. Obravnavani objekt je tudi ogrevan. Zaradi zelo majhne rabe objekta bo v fazi izbora izvajalca za prenovo objekta, na način javno zasebnega partnerstva s ciljem doseganja prihrankov, višino dovedene energije za ogrevanja objekta, potrebno določiti s prilagoditvami.**

Nosilni elementi stavbe so naravni kamen. Najvišja višina objekta je 7,8 m. Tlorisna oblika objekta je pravokotnik s tem, da je del stavbe levo od glavnega vhoda razširjen proti cestišču.

Zunanje stene objekta so debeline do 56 cm. Objekt na zunanje zidove nima nameščene toplotne izolacije.

Streha ni izolirana. Stavbno pohoštvo je leseno z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti $2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na zunanji strani oken ni nameščenih senčil. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stavbno pohoštvo, ki še ni bilo prenovljeno ima toplotno prehodnosti $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

V objektu se ogreva le en prostor in sicer s pečjo na pelete, ki je nameščena v prostor. Peč na pelete ima moč $3,6 - 12 \text{ kW}$. Iz podatkov proizvajalca ima peč možnost razvoda toplega zraka tudi do sosednjih prostorov a tak razvod ni bil izveden. V objektu imajo nameščen boiler za pripravo tople sanitarne vode, ki se ogreva z električno energijo.

Prezračevanje je naravno z odpiranjem oken. Razsvetljava je izvedena z navadnimi sijalkami.

2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb

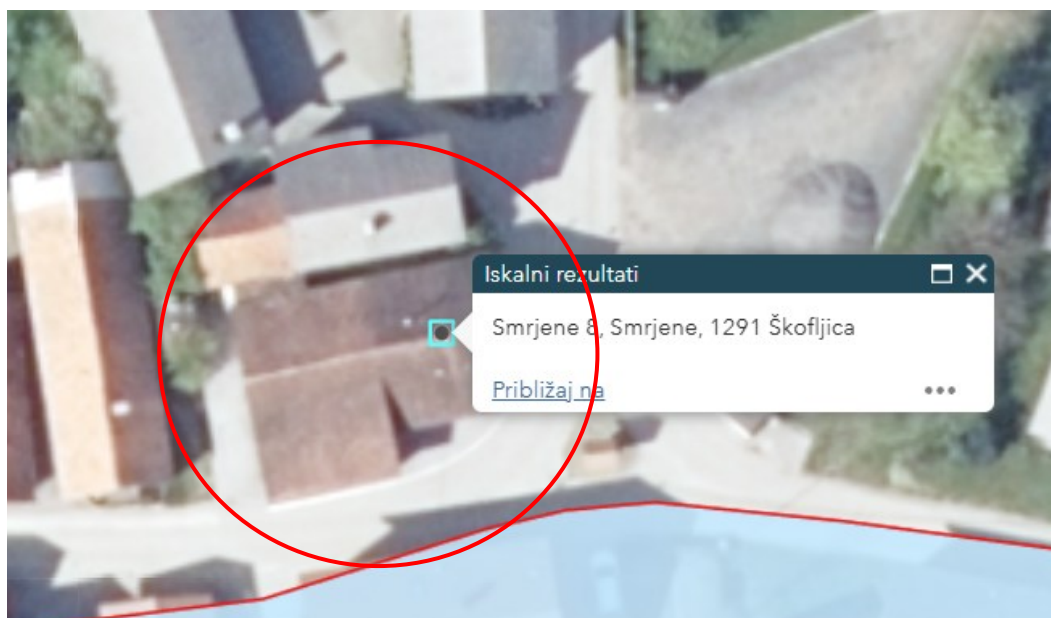
Stavba ima 2 etaži. V objektu se nahaja osrednji prostor za potrebe prireditelja in sanitarije. Ostali prostori večinoma niso v uporabi.



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	2
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	7,8 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	181 m ²
Kvadratura neto	Obravnavani in gospodarski del objekta imata skupaj površino 360 m ² od tega odpade 81,7 m ² na bivalni prostor, 10 m ² na garažo, 10 m ² na klet, preostala površina ni določena. Površina obravnavanega dela znaša 102 m ² .
Prostornina bruto	656 m ³
Prostornina neto	590 m ³
Površina toplotnega ovoja	2.291 m ²
Površina fasade	207 m ²
Površina strehe	244 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohištva	27,8 m ²
Površina kletnih zidov	0 m ²
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je srednje težke izvedbe. Zidovi so iz kamna z zaključnim slojem. Fasada ni izolirana s toplotno izolacijo. Streha je poševna, pokrita z opečnimi strešniki. Podstreha ni izolirana.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 56 cm.
Stavbno pohištvo	Okna, so bila zamenjana pred več kot 25 leti. Stavbno pohištvo je leseno z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 2,6 W/m ² K. Na zunanji strani oken ni nameščenih senčil. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 3,5 W/m ² K. Stavbno pohištvo, ki še ni bilo prenovljeno ima toplotno prehodnosti 3,5 W/m ² K.

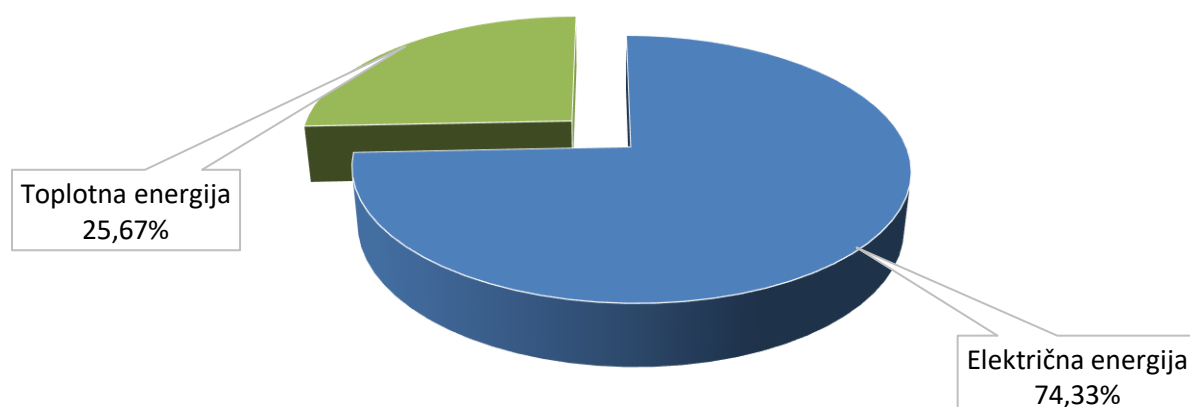
2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI

2.3.1 Poraba energentov v letu 2024

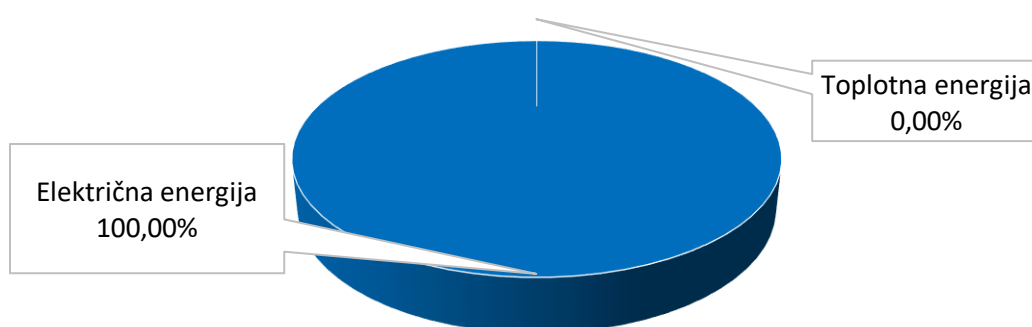
Za obratovanje stavbe Dom krajanov Smrjene se je v letu 2024 porabilo 3.345 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 2.205 kWh toplotne energije (energent so peleti).

Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2024

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO ₂ [kg]	CO ₂ [%]	€/MWh
Električna energija	3.345	kWh	60,27	565	74,33	1.639	100,00	168,76
Toplotna energija	2.205	kWh	39,73	195	25,67	0	0,00	88,44
SKUPAJ	5.550	kWh		760		1.639		



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 (podatki so vzeti le za leta, ki so relevantna). V danem referenčnem obdobju je bila povprečna raba električne energije 4.112 kWh/leto, poraba toplotne energije 2.205 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 102 m². Izračunano energijsko število za toplote znaša 21,62 kWh/m², energijsko število za električno energijo 40,31 kWh/m², energijsko število za delovanje stavbe znaša 61,93 kWh/m², emisije CO₂ znašajo 16,1 kg/m².

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

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2022	5.145	2.205	7.350
2023	3.845	2.205	6.050
2024	3.345	2.205	5.550
Povprečje	4.112	2.205	6.317

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 uporabljajo peleti za ogrevanje, ki so glede emisij CO₂ nevtralni. Za električno energijo znaša nacionalni emisijski faktor 0,49 kg CO₂/kWh. Skupna emisija CO₂ zaradi porabljene energije je v letu 2024 znašala 1,64 ton. Delež električne energije glede na emitirani CO₂ je 100 %, delež toplotne energije je 0 %.

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 pelete. Peleti se uporablja za ogrevanje objekta, ne pa za pripravo STV.

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

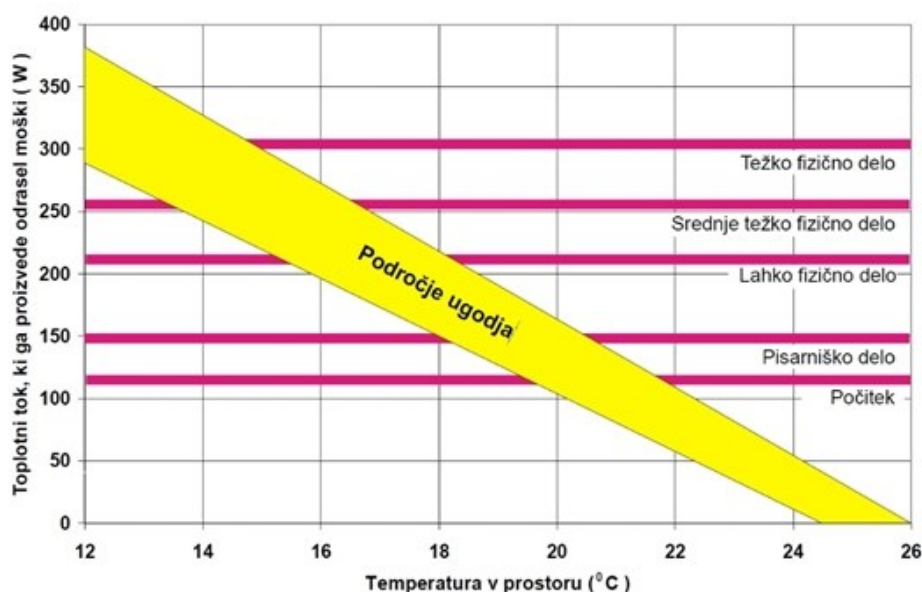
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino

LETO	Električna energija (kWh/m ²)	Toplotna energija (kWh/m ²)	Skupaj (kWh/m ²)
2022	50,44	21,62	72,06
2023	37,70	21,62	59,31
2024	32,79	21,62	54,41
Povprečje	40,31	21,62	61,93

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

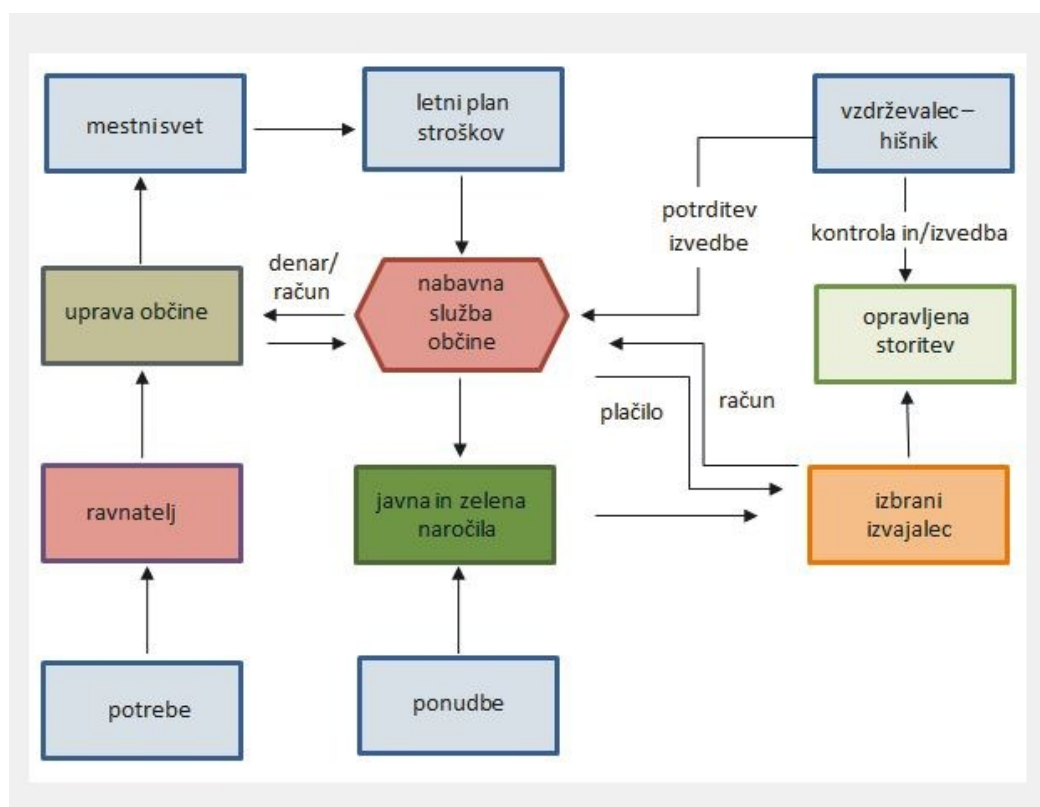
Lastnik stavbe: Občina Škofljica

Uporabnik in upravitelj stavbe: Dom krajanov Smrjene

Najemniki: Krajevna skupnost

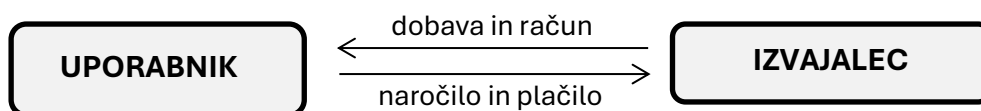
3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV

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

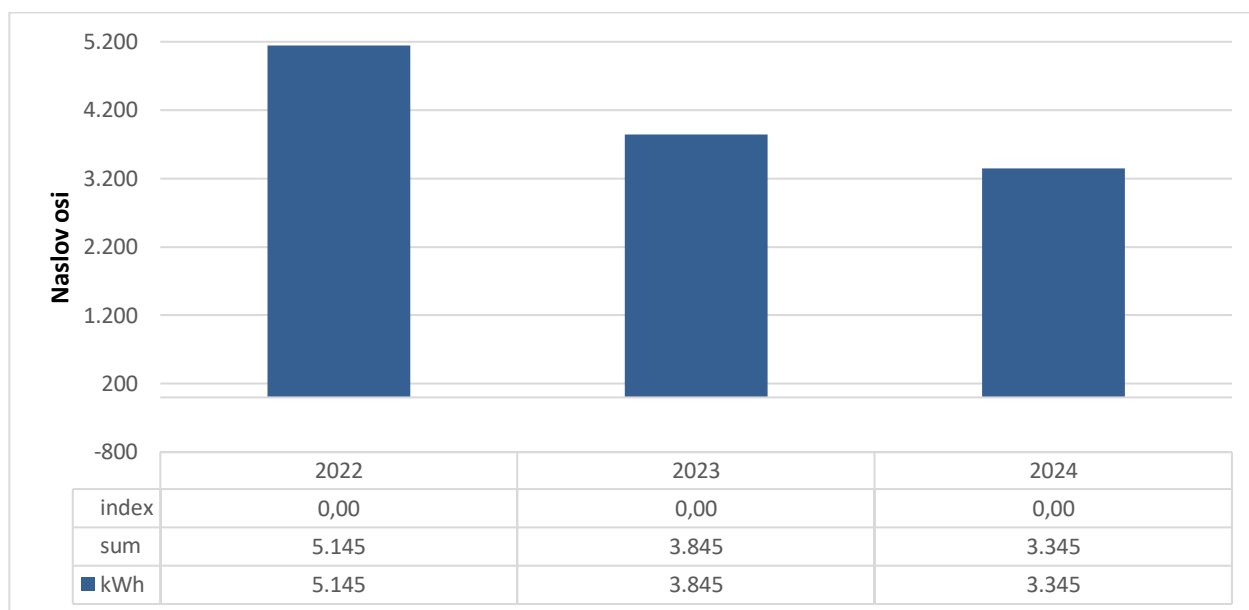
Lastnik stavbe izvaja promocijo ukrepov URE in OVE.

4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

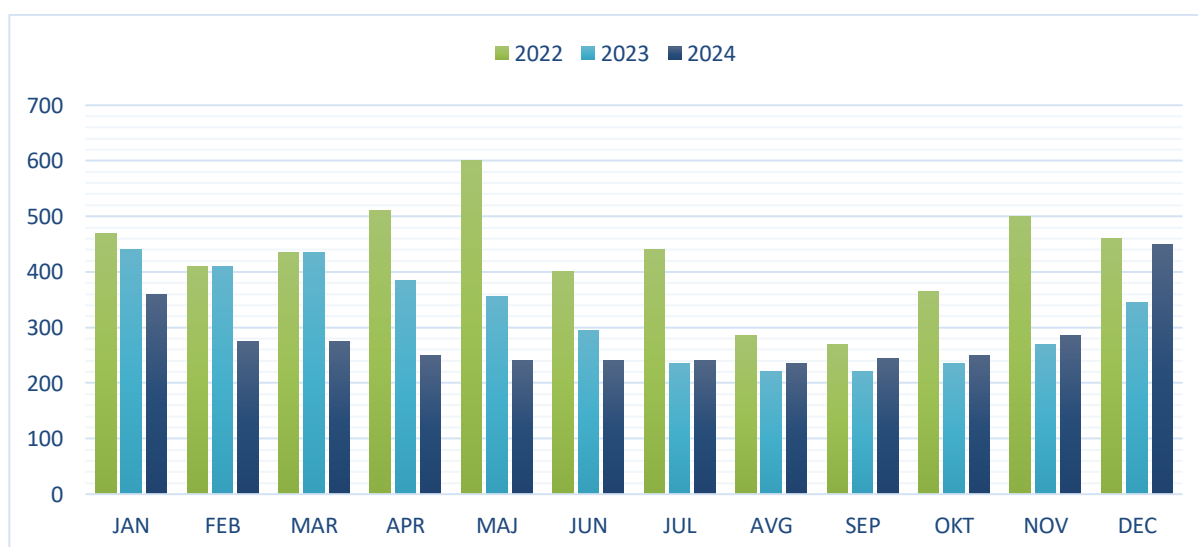
4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

4.1.1 Poraba električne energije

Iz primerjave električne energije po letih za obdobje 2022-2024 je razvidno, da je poraba v zadnjih letih pada.



Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2024



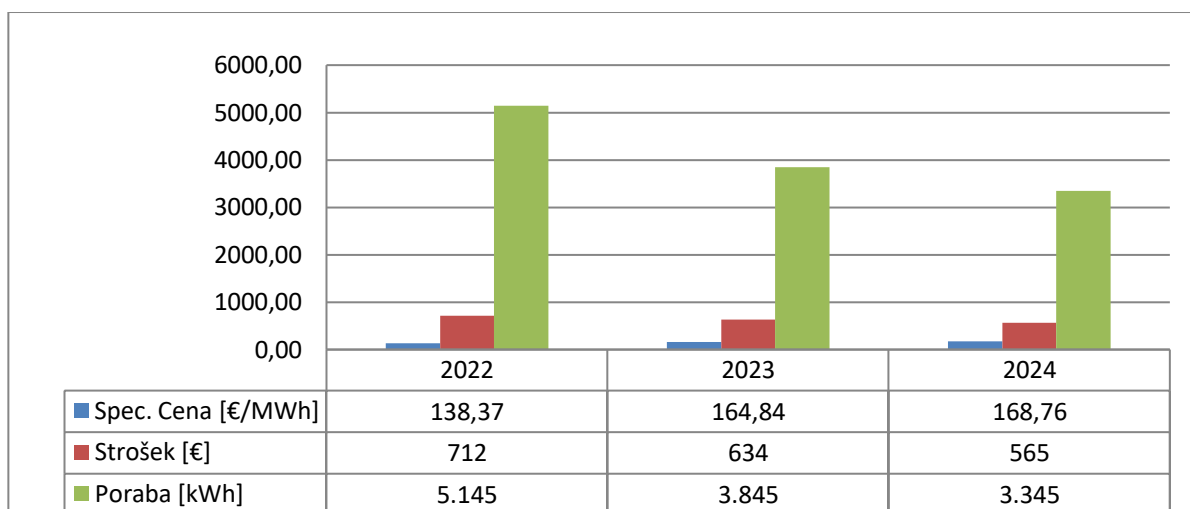
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih

Iz mesečne poraba je viden vzorec porabe električne energije po posameznih mesecih. Raba električne energije je najbolj nihala v letu 2022, najmanj pa v letu 2024. Raba energije je odvisna od zasedenosti objekta zato bi za podrobnejšo analizo potrebovali podatek o prireditvah.

4.1.2 Cena električne energije

Občina Škofljica ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije s podjetjem izbranim na vsakokratnem javnem razpisu.

Glede na leto 2024 znaša strošek električne energije približno 168,8 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

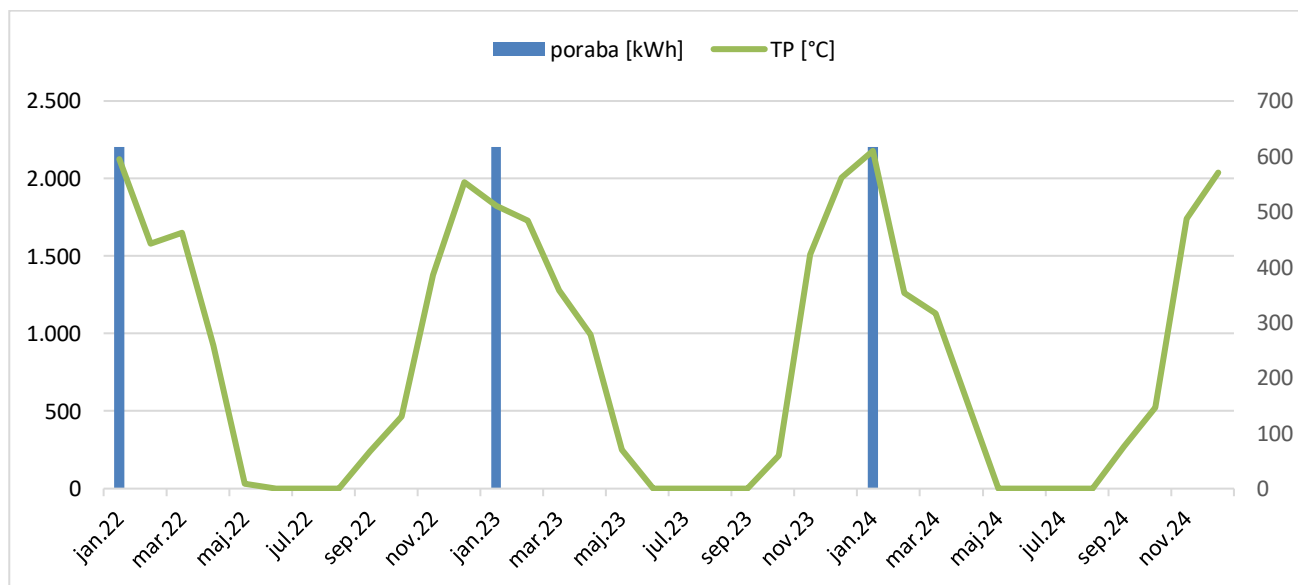
Stavba Dom krajanov Smrjene se ogreva preko kotla na peleta, ki se uporablja tudi za ogrevanje osrednjega prostora objekta v katerem potekajo prireditve in srečanja. V spodnjem grafikonu so podane količine toplote. Po podatkih občine se v objektu trenutno porabi 450 kg pelet v enem letu.

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



Grafikon 8: Poraba toplote v obdobju 2022 - 2024

Iz grafikona, ki ima namen prikaza rabe toplotne energije po mesecih in trenda porabe toplote v hladnejšem delu leta, ni bilo možno prikazati realnega stanja saj se poraba energenta mesečno ne meri. V grafikon je vrisana krivulja poteka temperaturnega primanjkljaja, iz katerega je viden trend po potrebah toplotne energije.



Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih

4.2.2 Cena toplotne energije

Za dobavo peletov poskrbi lastnik objekta.

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. Iz grafikona je vidna konstantna cena toplote, kar je posledica odločitve, da se za ceno upošteva nakupna cena peletov v zadnjem letu. Lastnik objekta je namreč sporočil le povprečno količino pelet, ki jih letno kupijo. Položnice za nakup niso bile na voljo.



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 kotla na pelete, ki se nahaja v objektu. Preko kotla na pelete se topla sanitarna voda ne pripravlja ampak se pripravlja v električnem bojlerju. Posamezni prostori se ne ogrevajo, po potrebi se uporablja električni grelnik. 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 z navadnimi

sijalkami. Zanesljivost delovanja razsvetljave ne predstavlja večjih težav. Zanesljivost z oskrbo energije je zelo visoka.

5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1 OGREVALNI SISTEM

V objektu se ogreva le en prostor in sicer s pečjo na pelete, ki je nameščena v prostor. Peč ima moč 3,6 – 12 kW. Iz podatkov proizvajalca ima peč možnost razvoda toplega zraka tudi do sosednjih prostorov a tak razvod ni bil izveden.



Slika 12: Kotel

5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE

Objekt se prezračuje naravno z odpiranjem oken. Pohlajevanja s klima napravami v objektu nimajo.

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO

Sanitarna topla voda se pripravlja v električnem bojlerju.



Slika 13: Električni bojler

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 3,6 kW.

Nizkonapetostne instalacije v objektu sestavljajo:

- ➔ merilno mesto za merjenje električne energije,
- ➔ instalacije fiksnih porabnikov,
- ➔ instalacija razsvetljave,
- ➔ galvanske povezave in izenačevanje potenciala.

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 težke izvedbe. Zidovi so iz kamna z zaključnim slojem. Fasada ni izolirana s toplotno izolacijo.
- ➔ Streha je poševna, pokrita z opečnimi strešniki. Podstreha ni izolirana.
- ➔ Okna, so bila zamenjana pred več kot 25 leti. Stavbno pohištvo je leseno z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti $2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na zunanji strani oken ni nameščenih senčil. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stavbno pohištvo, ki še ni bilo prenovljeno ima toplotno prehodnosti $3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Slika 14: Pogled na objekt



Slika 15: Podstrešje



Slika 16: Pogled na objekt levo od vhodnih vrat – del je predviden za rušenje

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, ogrevanje STV in ostali elektro porabniki.

Preglednica 12: Popis električnih porabnikov

Porabniki	Moč (kW)
Ogrevanje + TSV	1,0
Razsvetljava	1,0
IT oprema	0,4
Kuhinja	1,0
Prezračevanje in hlajenje	0,0
Ostali el. porabniki	0,2
Skupaj	3,6

6.3 RAZSVETLJAVA

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

Vgrajene so navadne svetilke moči 60 W.

Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave

Tip sijalke	Število svetilk	Število sijalk	Moč sijalk [W]	Skupna moč svetilk (W)
Navadna	16	1	60	960
SKUPAJ				960



Slika 17: Razsvetljava osrednjega prostora

6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Objekt se prezračuje naravno. Pohlajevanje ni urejeno.

6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE

Preglednica 14: Razdelitev porabe energije

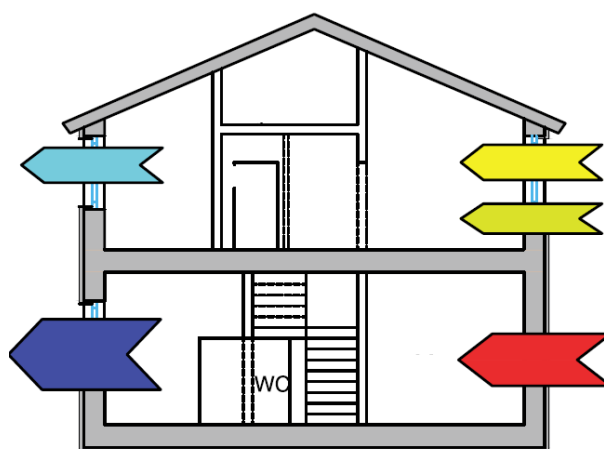
Razdelitev porabe električne energije	Letna raba kWh	%
Ogrevanje + TSV	665	16,17
Razsvetljava	2.553	62,09
IT oprema	146	3,56
Kuhinja	665	16,17
Prezračevanje in hlajenje	0	0,00
Ostali el. porabniki	83	2,02
SKUPAJ	4.112	100,00
SKUPAJ ENERGIJA	Letna raba kWh	%
Toplotna energija	2.205	35%
Električna energija	4.112	65%
SKUPAJ	6.317	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 s tem, da **se je upoštevalo zahtev po 1.1.2026**. Glede na preračun programa je v stavbo za ogrevanje potrebno dovesti 136.988 kWh, kar je bistveno višja vrednost od dejanske vrednosti, ki znaša povprečno 2.205 oziroma prilagojena raba 33.564 kWh. 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. Objekt se dejansko koristi malo zato je raba tudi nizka.

Preglednica 15: Karakteristike stavbe

Kvadratura neto	102 m ²
Prostornina bruto	450 m ³
Prostornina neto	405 m ³
Površina toplotnega ovoja	406 m ²
Površina fasade	174 m ²
Površina strehe	134 m ²

Površina zunanjega stavbnega pohištva	15 m ²
Površina tal	83 m ²
Oblikovni faktor f_0	0,9
Toplota za gretje Q_{nh}	136.988 kWh
Hladilna toplota Q_{nc}	0 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. **Potrebna toplota za ogrevanje je veliko višja od prilagojene na račun visokih prezračevalnih izgub. Ovoj ni tesen.**

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	20545	16958	15234	12281	8265	4572	2954	3839	7142	11694	15600	19660	138745
Prezračevalne izgube	1144	943	845	674	447	241	149	199	385	646	866	1094	7632
Dobitki notranjih virov	556	502	556	538	556	538	556	556	538	556	538	556	6550
Dobitki sončnega obsevanja	-247	46	260	615	855	950	1023	828	397	5	-283	-375	4073
Učinkovitost dobitkov	0,995	0,987	0,976	0,955	0,911	0,827	0,728	0,809	0,934	0,979	0,994	0,997	
Toplota za gretje ($Q_{H,nd,zn}$)	21381	17359	15282	11854	7427	3583	1954	2919	6653	11791	16212	20573	136988

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	23121	19285	17811	14774	10841	7065	5530	6415	9635	14270	18093	22236	169076
Prezračevalne izgube	1293	1078	994	818	597	385	298	348	529	795	1010	1243	9389
Dobitki notranjih virov	556	502	556	538	556	538	556	556	538	556	538	556	6550
Dobitki sončnega obsevanja	0	0	87	395	605	689	750	578	214	0	0	0	3318
Učinkovitost ponorov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hladilna toplota ($Q_{C,nd,zn}$)	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
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

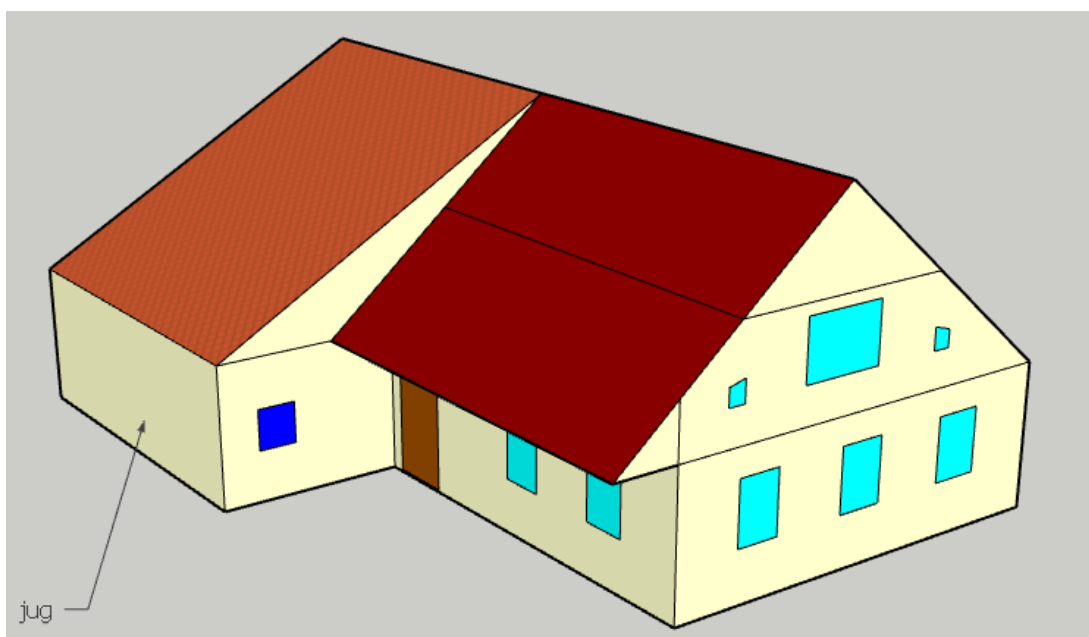
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

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 2.205 kWh za ogrevanje 102 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 33.564 kWh. Energijsko število za TE tako znaša 329 kWh/m².

Za izračun prihrankov so bile izbrane naslednje vrednosti:

- ➔ referenčna raba dovedene energije za ogrevanje: 33.564 kWh.
- ➔ referenčna raba električne energije: 4.112 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 sanacije

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 noben element ovoja ne ustreza zahtevam PURES.

Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij pred in po sanaciji

pred sanacijo					
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	22	1,481	32,58	0,18	NE
ZS	23	1,481	34,06	0,18	NE
ZS	28	1,481	41,47	0,18	NE
ZS	30	1,481	44,43	0,18	NE
ZS mansarda	20	1,493	29,86	0,18	NE
ZS mansarda	51	1,493	76,14	0,18	NE
Poševna streha	67	6,242	418,21	0,15	NE
Poševna streha	67	6,242	418,21	0,15	NE
Tla na terenu	83	0,655	54,37	0,35	NE
Okno novejše	3	2,575	7,73	1	NE
Okno novejše	6	2,575	15,45	1	NE
Okno novejše	3	2,575	7,73	1	NE
Vhodna vrata	3	3,5	10,50	1	NE

Iz spodnje preglednice je razvidno da zahtevam PURES elementi po energetske sanaciji ustrezajo.

po sanaciji					
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	22	0,162	3,56	0,18	DA
ZS	23	0,162	3,73	0,18	DA
ZS	28	0,162	4,54	0,18	DA
ZS	30	0,162	4,86	0,18	DA
ZS mansarda	20	0,162	3,24	0,18	DA
ZS mansarda	51	0,162	8,26	0,18	DA
Poševna streha	67	0,121	8,11	0,15	DA
Poševna streha	67	0,121	8,11	0,15	DA
Tla na terenu	83	0,222	18,43	0,35	DA
Okno novejše	3	0,9	2,70	1	DA
Okno novejše	6	0,9	5,40	1	DA
Okno novejše	3	0,9	2,70	1	DA
Vhodna vrata	3	1	3,00	1	DA

8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

V stavbi objekta se je za delovanje v zadnjem obdobju povprečno porabilo 4.112 kWh električne energije letno ali približno 342 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, pripravo STV, informacijsko opremo 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 potratno 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. Rabo 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 1.677 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 152 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 510 EUR, vračilna doba je 3,4 let.

10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode

Ukrep zajema izgradnjo razdelilnika in priprave STV z namestitvijo novih cevni povezav in cirkulacijo STV. V kotlovnici se uredi razdelilec in se s tem omogoči ustrezno 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 335 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 30 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 3.000 EUR, vračilna doba je 98,5 let.

10.1.3 Talno ogrevanje prostorov

Glede na to, da se objekt trenutno ogreva preko kotla na pelete, ki je nameščen v pritličnem prostoru, se ogrevanje uredi na novo preko talnega ogrevanja. Konstrukcija proti tlorisu se ustrezno izolira in namesti razvod toplote, preko katerega se bodo prostori ogrevali. Enak način ogrevanja se uredi tudi na nadstropju. Ukrep vključuje namestitev ustrezne keramične obloge.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 1.677 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 152 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 11.620 EUR, vračilna doba je 76,3 let.

10.1.4 Izolacija strehe objekta

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe se predlaga izolacija poševne strehe. Ukrep ne vključuje menjavo kritine. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline 25 cm in namestitev zaključnega sloja iz lesa.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 6.039 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 548 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 16.080 EUR, vračilna doba je 29,3 let.

10.1.5 Sanacija stavbnega ovoja

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane zunanjih sten se predlaga namestitev izolacije in zaključnega sloja. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 16 cm in namestitev novega fasadnega sloja.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 1.677 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 152 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 20.880 EUR, vračilna doba je 137,2 let.

10.1.6 Sanacija zunanjega stavbnega pohištva

Glede na to, da objekt nima ustreznega stavbnega pohištva, se predlaga menjava vseh oken in vhodnih vrat ter namestitev okenskih polic in senčil. Predlagajo se lesena okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti stekel 0,9 W/m²K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost 1 W/m²K.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 6.710 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 609 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 6.750, vračilna doba je 11,1 let.

10.1.7 Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 10 kW

V kotlovnici se izvede montaža nove opreme. Ob objektu se izvede postavitve toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 10 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 3.355 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 304 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 12.000 EUR, vračilna doba je 39,4 let.

10.1.8 Izvedba prezračevanja

Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav po glavnih prostorih. Predviden je sistem prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote. Velikost enot in lokacijo se določi glede na prostorske omejitve in ostalo opremo v prostorih. Predvidi se 4 enote tipa iVent.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 9.394 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 852 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 3.000 EUR, vračilna doba je 3,5 let.

10.1.9 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 prižigavanja ostane nespremenjena. Predvidoma je menjava 16 kosov svetilk.

Vgradnja senzorjev za prižigavanje 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 896 kWh prihranka električne energije, s čimer bi letno prihranili 139 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 2.400 EUR, vračilna doba je 17,3 let.

10.1.10 Namestitev sončne elektrarne

Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 12 kW na streho objekta. Nova sončna elektrarna bi letno proizvedla 12.000 kWh električne energije, ki bi se porabljala za delovanje naprav v objektu, deloma pa lahko pa lahko oddajala v energetske skupnosti pri čemer je fazi konkurenčnega dialoga potrebno določiti podrobnosti modela. V energetskem pregledu je upoštevan prihranek stroška električne energije v višini 30% proizvedene električne energije iz elektrarne. Vložek v sončno elektrarno in polnilnico je ocenjen na 9.600 EUR, prihranek pa na višino 558 EUR, kar pomeni vračilno dobo 17,2 let.

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:	Dom krajanov Smrjene
Naslov:	Smrjene 8
Pošta:	1291 Škofljica
Telefon:	-

Obratovalne ure:

DAN	OD	DO
Ponedeljek:	Po potrebi	Po potrebi
Torek:	Po potrebi	Po potrebi
Sreda:	Po potrebi	Po potrebi
Četrtek:	Po potrebi	Po potrebi
Petek:	Po potrebi	Po potrebi
Sobota:	Po potrebi	Po potrebi
Nedelja:	Po potrebi	Po potrebi

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

Podatki o objektu:

TIP	PODATEK
Leto izgradnje	1826
Število etaž	2
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	7,8 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	82 m ²
Kvadratura neto	Obravnavani in gospodarski del objekta imata skupaj površino 360 m ² od tega odpade 81,7 m ² na bivalni prostor, 10 m ² na garažo, 10 m ² na klet, preostala površina ni določena. Površina obravnavanega dela znaša 102 m ² .
Prostornina bruto	450 m ³

Prostornina neto	405 m ³
Površina toplotnega ovoja	406 m ²
Površina fasade	174 m ²
Površina strehe	134 m ²
Površina zunanjega stavbnega pohištva	15 m ²
Površina tal	83 m ²
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je srednje težke izvedbe. Zidovi so iz kamna z zaključnim slojem. Fasada ni izolirana s toplotno izolacijo. Streha je poševna, pokrita z opečnimi strešniki. Podstreha ni izolirana.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 36 cm.
Stavbno pohištvo	Okna, so bila zamenjana pred več kot 25 leti. Stavbno pohištvo je leseno z dvoslojno zasteklitvijo toplotne prehodnosti 2,6 W/m ² K. Na zunanji strani oken ni nameščenih senčil. Vhodna vrata imajo toplotno prehodnost 3,5 W/m ² K. Stavbno pohištvo, ki še ni bilo prenovljeno ima toplotno prehodnosti 3,5 W/m ² K.

Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje:

OGREVALNI SISTEM

TIP	PODATEK
Način ogrevanja:	Lokalno
Tip:	Peč na pelete moči moč 3,6 – 12 kW
Št. ogrevalnih zank:	JIH NI
Regulacija:	Glede na termostaat na peči
Radiatorji:	NE
Termostatski ventili:	NE
Daljski nadzor:	NE
Redukcija:	DA

SISTEM ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

TIP	PODATEK
Tip priprave:	Lokalno
Vir toplote:	Električni bojler

Št. hranilnikov:	1
Velikost hranilnika:	10
Temperatura vode:	60°C
Daljinski nadzor:	NE
Cirkulacijska črpalka:	NE
Potrošnik:	Osrednji prosotr

SISTEM POHLAJEVANJA

TIP	PODATEK
Tip:	NE
Št. enot:	0
Daljinski nadzor:	NE

SISTEM PREZRAČEVANJA

TIP	PODATEK
Tip:	Naravno
Št. enot:	0
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	1.678	77	148	12	500	3,1

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	4.112	2.015	10.280	4.035	1.977	10.088	77	38	192
Toplota	33.564	-	3.356	31.885	-	3.189	1.678	-	168
SKUPAJ	37.676	2.015	13.636	35.921	1.977	13.277	1.755	38	360

Glede na to, da je objekt manj v uporabi prilagodim rabo toplote za ogrevanje iz 2.205 na 33.564 kWh. Pri tem upoštevam izkušnje glede na izračun potrebne toplote iz gradbene fizike. Ta princip uporabim tudi pri drugem scenariju.

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 3,1 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	1.677 1.765	0	152	0	510	3,4
2	Sanacija izolacije strehe	6.039 6.356	0	548	0	16.080	29,3
3	Sanacija ovoja stavbe	1.677 1.765	0	152	0	20.880	137,2
4	Sanacija stavbnega pohištva	6.710 7.062	0	609	0	6.750	11,1
5	Nov razdelilnik in priprave tople sanitarne vode	335 353	0	30	0	3.000	98,5
6	Talno ogrevanje prostorov	1.677 1.765	0	152	0	11.620	76,3
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 10 kW	3.355 3.531	0	304	0	12.000	39,4
8	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	9.394 9.886	0	852	0	3000	3,5
9	Prenova razsvetljave	-	896	0	139	2.400	17,3
10	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 12 kW	-	0	0	558	9600	17,2
SKUPAJ				3.497 €		85.840	24,54

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 EMISIJ CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	4.112	2.015	10.280	4.296	2.105	10.739	-184	-90	-459
Toplota	33.564	-	3.356	-	-	-	33.564	-	3.356
SKUPAJ	37.676	2.015	13.636	4.296	2.105	10.739	33.380	-90	2.897

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 24,54 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 zagotovi 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.

<i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:</i>	1.755	kWh
<i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in električne energije:</i>	160	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	500	500
Skupaj:			500		

Vračilna doba:

3,1 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. V sklop celovite energetske prenove je v primeru našega objekta predvideno energetske upravljanje, izgradnja sekundarnega ogrevalnega dela sistema, izvedba prezračevanja, sanacija vira ogrevanja, talno ogrevanje, izolacija ovoja in menjava stavbnega pohištva, prenova razsvetljave in namestitvev sončne elektrarne.

Zahtevam PURES ne ustrezajo zunanji zidovi, streha, tla in okna.

<i>Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:</i>	33.380	kWh
<i>Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in elektriko:</i>	3.497	EUR

Specifikacija stroškov: material, storitev					
Št.	Delitev po postavkah	Enota	Kol	Cena (EUR)	Investicija (EUR brez DDV)
1	Energetske upravljanje objekta	kos	1	510	510
2	Sanacija izolacije strehe	m ²	134	120	16.080
3	Sanacija ovoja stavbe	m ²	174	120	20.880
4	Sanacija stavbnega pohištva	m ²	15	450	6.750
5	Nov razdelilnik in priprave tople sanitarne vode	kos	1	3.000	3.000
6	Talno ogrevanje prostorov	m ²	83	140	11.620
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 10 kW	kW	10	120	12.000
8	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	kos	4	750	3000
9	Prenova razsvetljave	kos	16	150	2.400
10	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 12 kW	kW	12	800	9.600
Skupaj:			85.840		

Vračilna doba:

24,54 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

☐ 0 – 3☐ 3 – 6☒ 6 – 12☐ 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJA**SREDNJE**

PRILOGA 3: GROBI OPIS UKREPOV

Sklop	Obstoječe stanje	Predvideni ukrepi	Količina	Vrednost ukrepov v EUR (brez DDV)	Opomba
Ovoj in stavbno pohoštvo					
1	Sanacija izolacije strehe	Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe se predlaga izolacija poševne strehe. Ukrep ne vključuje menjavo kritine. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline 25 cm in namestitev zaključnega sloja iz lesa.	134 m ²	16.080	.
2	Sanacija ovoja stavbe	Ukrep zajema sanacijo fasade objekta in konstrukcij, ki mejijo na zunanji zrak. Namesti se toplotna izolacija iz mineralne volne debeline 16 cm. V sklopu ukrepa so vključeni vsi stroški: postavitve odra, čiščenje, namestitve polic, obdelave špalet. Fasada se izvede skladno z zahtevami PURES. Skupaj ukrep vključuje sanacijo 174 m ² površin.	174 m ²	20.880	
3	Sanacija stavbnega pohoštva	Glede na to, da objekt nima ustreznega stavbnega pohoštva, se predlaga menjava vseh oken in vhodnih vrat ter namestitve okenskih polic in senčil. Predlagajo se lesena okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti stekel 0,9 W/m ² K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost 1 W/m ² K.	15 m ²	6.750	
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. Vzpostavi se delovanje centralnega nadzornega	1 kos	510	-

		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.			
2	Nov razdelilnik in priprave tople sanitarne vode	Ukrep zajema izgradnjo razdelilnika v kotlovnici z vsemi potrebnimi elementi, ureditev priprave STV, izvedba cevnih povezav za STV ter priprava elektro priključka. Ukrep zajema praznjenje in polnjenje sistema ter priklop na CNS.	1 kos	3.000	-
3	Talno ogrevanje prostorov	Glede na to, da se objekt trenutno ogreva preko kotla na pelete, ki je nameščen v pritličnem prostoru, se ogrevanje uredi na novo preko talnega ogrevanja. Konstrukcija proti tlom se ustrezno izolira in nameti razvod toplote, preko katerega se bodo prostori ogrevali. Ukrep vključuje namestitev ustrezne keramične obloge. Na enak način se ogrevanje uredi tudi na nadstropju.	83 m ²	11.620	-
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 10 kW	Izvede se namestitev toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 10 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Na novo se uredi sistem priprave STV. Proizvodni vir se poveže na CNS za potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.	10 kW	12.000	-
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav po glavnih prostorih. Predviden je sistem prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote. Velikost enot in lokacijo se določi glede na prostorske omejitve in ostalo	4 kos	3000	-

		opremo v prostorih. Predvidi se 4 enote tipa iVent.			
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 nespremenjeno. Predvidoma je menjava 16 kosov svetilk. Vgradnja senzorjev za prižiganje svetilk je predvidena v sanitarijah. Zasilna in varnostna razsvetljava ni predmet energetske sanacije.	16 kos	2.400	-
7	Izvedba samooskrbne sočne elektrarne instalirane moči 12 kW	Dodaten ukrep vključuje namestitvev sončne elektrarne moči 12 kW na streho objekta. Nova sončna elektrarna bi letno proizvedla 12.000 kWh električne energije, ki bi se porabljala za delovanje naprav v objektu, deloma pa lahko pa lahko oddajala v energetske skupnosti pri čemer je fazi konkurenčnega dialoga potrebno določiti podrobnosti modela.	1 kos	9.600	-
SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA			85.840 EUR		

PRILOGA 4: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI