RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

Objekt Gubčeva 15

Gubčeva 15, 8000 Novo mesto

Naročnik:	MO Novo mesto
Izdelovalec:	Marko Hočevar s.p.
Št. projekta:	004_2026
Datum:	April 2026

Naročnik:	**MO Novo mesto** Seidlova cesta 1, 8000 Novo mesto Odgovorna oseba: mag. Gregor Macedoni, župan
Vrsta dokumenta:	**Razširjeni energetski pregled (REP)**
Objekt oz. stavba:	**Objekt Gubčeva 15**
Faza projekta:	**Končno poročilo**
Izdelovalec:	**Energetsko svetovanje Marko Hočevar s.p.** Temniška ulica 21, 4202 Naklo Odgovorna oseba: Marko Hočevar, direktor Avtor: Marko Hočevar 
Št. projekta:	**004_2026**
Datum:	**April 2026**

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 15
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 23
2.3.1 Poraba energentov v letu 2025 23
2.3.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 - 2025 24
2.4 STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI 25
3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO 26
3.1 RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE 26
3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV 26
3.3 SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE 27
3.4 POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI 27
3.5 MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH 27
3.6 RAVEN PROMOVIRANJA URE 27
4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE 28
4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA 28
4.1.1 Poraba električne energije 28
4.1.2 Cena električne energije 29
4.2 TOPLOTNA ENERGIJA 29
4.2.1 Poraba toplotne energije 29
4.2.2 Cena toplotne energije 31
4.2.3 Specifična cena toplotne energije 31
4.3 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV 31
4.4 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME 31
4.4.1 Toplota 31
4.4.2 Elektro del 32
5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE 33
5.1 OGREVALNI SISTEM 33
5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE 34

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO 35
5.4 SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO 35
5.5 ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI 35
6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE 36
6.1 OVOJ STAVBE 36
6.2 ELEKTRIČNI APARATI 36
6.3 RAZSVETLJAVA 37
6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA 37
6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE 38
7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI 39
7.1 POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE 39
7.1.1 Analiza con 40
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV 41
8.1 OVOJ STAVBE 41
8.1.1 Stanje ovoja pred energetsko sanacijo 41
8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE 42
8.2.1 Sanacija razsvetljave 43
9 ORGANIZACIJSKI UKREPI 44
9.1 VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE 44
10 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV 45
10.1 POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA 45
10.1.1 Uvedba energetskega upravljanje objekta 45
10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode 45
10.1.3 Izolacija strehe objekta 45
10.1.4 Sanacija stavbnega ovoja 46
10.1.5 Sanacija zunanjega stavbnega pohištva 46
10.1.6 Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 10 kW 46
10.1.7 Izvedba prezračevanja 47
10.1.8 Prenova razsvetljave 47
10.1.9 Namestitev sončne elektrarne 47
11 VIRI IN LITERATURA 48
12 PRILOGE 49

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025 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 2025 23
Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2023 do 2025 24
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino 24
Preglednica 12: Popis električnih porabnikov 36
Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave 37
Preglednica 14: Razdelitev porabe energije 38
Preglednica 15: Karakteristike stavbe 39
Preglednica 16: Analiza cone 40
Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij 42

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2025 8
Grafikon 2: Emisije CO_2 v letu 2025 8
Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2025 23
Grafikon 4: Emisije CO_2 v letu 2024 23
Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2025 28
Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih 28
Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih 29
Grafikon 8: Poraba toplote v obdobju 2023 - 2025 30
Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih 30
Grafikon 10: Specifična cena toplotne energije po letih 31

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 25
Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov 26
Slika 11: Shema investicij 27

Slika 12: Kotel 33
Slika 13: bojler 33
Slika 14: Radiatorsko ogrevanje in stropni IR paneli 34
Slika 15: Zunanja enota split sistema 34
Slika 16: Pogled na objekt 36
Slika 17: Primer svetilke 37
Slika 18: Energetska bilanca stavbe 39
Slika 19: 3D model objekta 41

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 energetskem 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.

Objekt na naslovu Gubčeva 15 je zaseden le delno zato izmerjene rabe v preteklih letih ne odražajo realnega stanja.

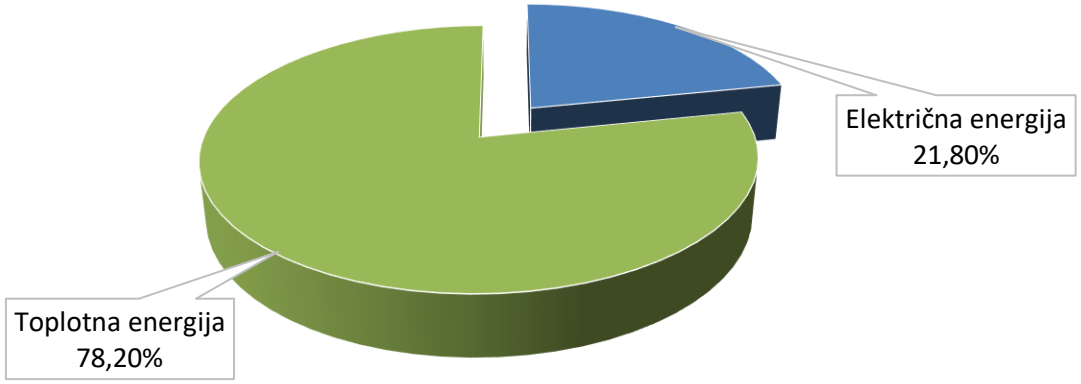
0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO

V spodnji preglednici je prikazana raba energije in stroškov za energente za leto 2025 in količina CO_2, 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.

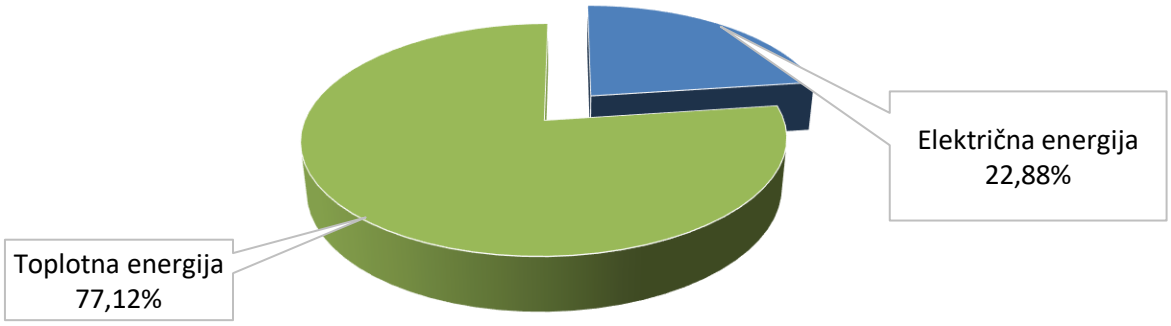
Za obratovanje stavbe na naslovu Gubčeva 15 se je v letu 2025 porabilo 13.391 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 110.581 kWh toplotne energije (energent kotlovnica na ZP).

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO_2 [kg]	CO_2 [%]	€/MWh
Električna energija	13.391	kWh	10,80	2.197	21,80	6.562	22,88	164,03
Toplotna energija	110.581	kWh	89,20	7.880	78,20	22.116	77,12	71,26
SKUPAJ	123.972	kWh		10.077		28.678		



Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2025



Grafikon 2: Emisije CO_2 v letu 2025

V naslednji preglednici je zbrana raba energentov po letih, za obdobje od 2023 do 2025 (podatki so vzeti le za leta, ki so relevantna). V danem referenčnem obdobju je bila povprečna raba električne energije 12.497 kWh/leto, poraba toplotne energije 106.087 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 1.147,0 m^2. Izračunano energijsko število za toplote znaša 407,60 kWh/m^2, energijsko število električne energije znaša 88,09 kWh/m^2, energijsko število za delovanje stavbe znaša 103,4 kWh/m^2, emisije CO_2 znašajo 25,00 kg/m^2.

Preglednica 2: Raba toplotne in električne energije za leta 2023 do 2025

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2023	11.977	111.176	123.153
2024	12.122	96.505	108.627
2025	13.391	110.581	123.972
Povprečje	**12.497**	**106.087**	**118.584**

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	8.487	1.683	763	296	5.000	4,7

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	38.522	18.876	96.305	36.981	18.121	92.453	1.541	755	3.852
Toplota	212.174	42.435	233.391	203.687	40.737	224.056	8.487	1.697	9.336
SKUPAJ	250.696	61.311	329.697	240.668	58.858	316.509	10.028	2.452	13.188

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 4,7 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	4.600 5.166	-	440	0	8.029	18,3
2	Sanacija izolacije strehe	37.638 42.270	-	3.598	0	45.000	12,5
3	Sanacija ovoja stavbe	39.729 44.618	-	3.798	0	91.800	24,2
4	Sanacija stavbnega pohištva	31.365 35.225	-	2.999	0	40.950	13,7
5	Prenova sekundarnega sistema (razdelilec, itd)	2.091 2.348	-	200	0	4.588	23,0
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	16.728 18.787	-	1.599	0	96.075	112,3
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	10.455 11.742	-	1.000	0	72.000	48,0
8.	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	33.456 37.573	-	3.199	0	60.000	18,8
9.	Prenova razsvetljave	-	16.821	0	3.230	17.100	5,3
10.	Sončna elektrarna moči 30 kW in električna polnilnica moči 22 kW	-	-	0	2.419	36.000	14,9
SKUPAJ				**22.481 €**		**461.567 €**	**20,53 let**

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 EMISIJ CO2 (kg)	PRIMARNA ENERGIJA (kWh)
Elektrika	38.522	18.876	96.305	36.146	17.712	90.366	2.376	1.164	5.940
Toplota	212.174	42.435	233.391	-	-	-	212.174	42.435	233.391
SKUPAJ	250.696	61.311	329.697	36.146	17.712	90.366	214.550	43.599	239.331

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 20,53 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici.

0.3.2 Predlagani scenarij ukrepov

Predlagani scenariji ukrepov so lahko opredeljeni kot:

A. Optimalni scenarij, kjer nabor ukrepov vključuje celovito energetsko prenovo 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 energetsko 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 energetsko 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;**
- **Sanacija izolacije strehe**
- **Sanacija ovoja stavbe**
- **Sanacija stavbnega pohištva**
- **Prenova sekundarnega sistema (razdelilec, itd)**
- **Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji**
- **Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW**
- **Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote**

- **Prenova razsvetljave**
- **Sočna elektrarna moči 30 kW in električna polnilnica moči 22 kW**

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO_2. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija 2.

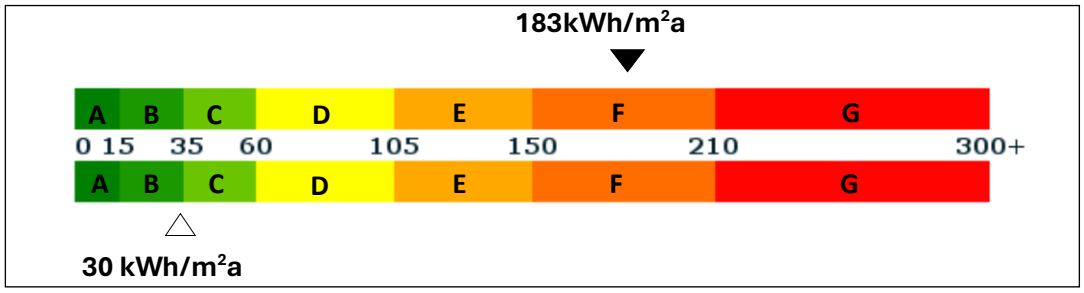
Preglednica 7: Učinek predlaganega scenarija

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Prihranek [EUR]	Emisije CO_2 [kg]
Prihranek	16.821	176.060	22.481	43.599

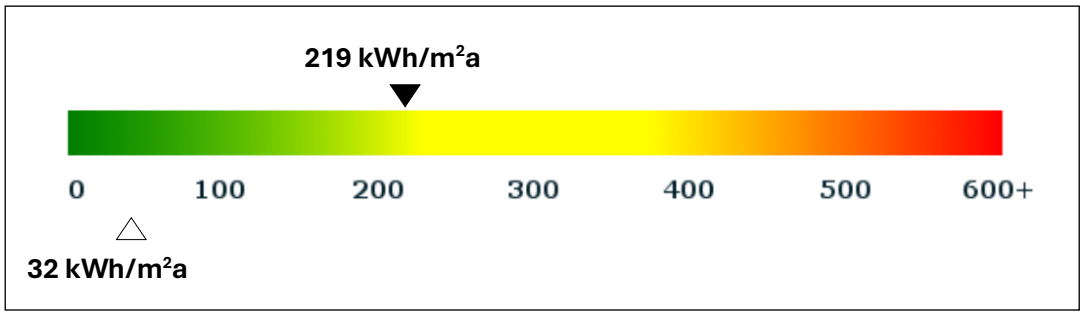
Skupni strošek investicij znaša 461.567 EUR, vračilna doba znaša 20,53 let.

0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV

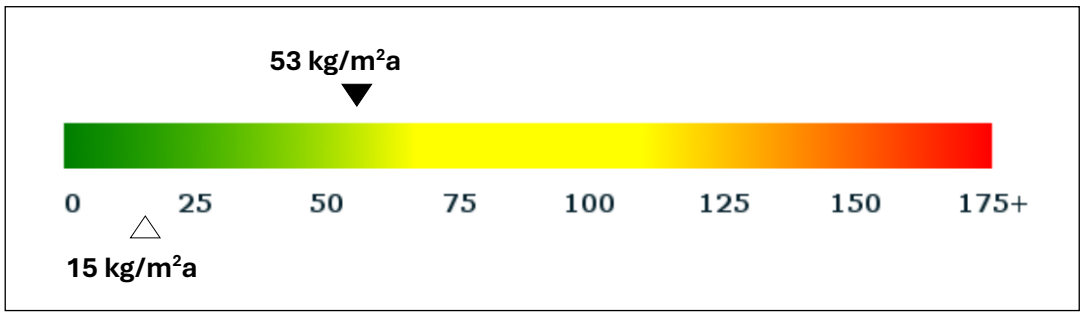
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje razred v katerega se posamezna stavba uvršča. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa po prenovi.



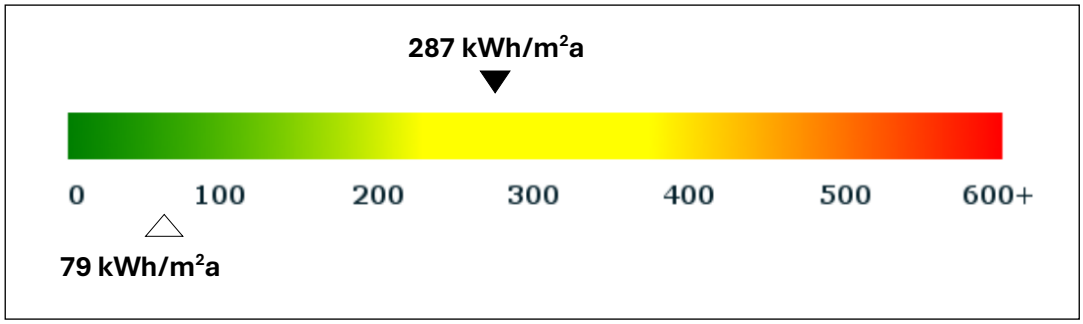
Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje



Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe



Slika 3: Emisije CO_2



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 upravljavec). V kolikor ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, se lahko najame ustreznega zunanjega 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 projekte dokumentacije, pridobitev gradbenega dovoljenja, izvedba javnega naročila za gradbena dela, izbira strokovnega nadzora – gradbeni nadzor, strojni nadzor, elektro nadzor, oblikovanje projektne skupine, ki bo skrbela za izvedbo ukrepa,...), podrobni terminski plan ter preuči možnosti financiranja ukrepa.

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

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).

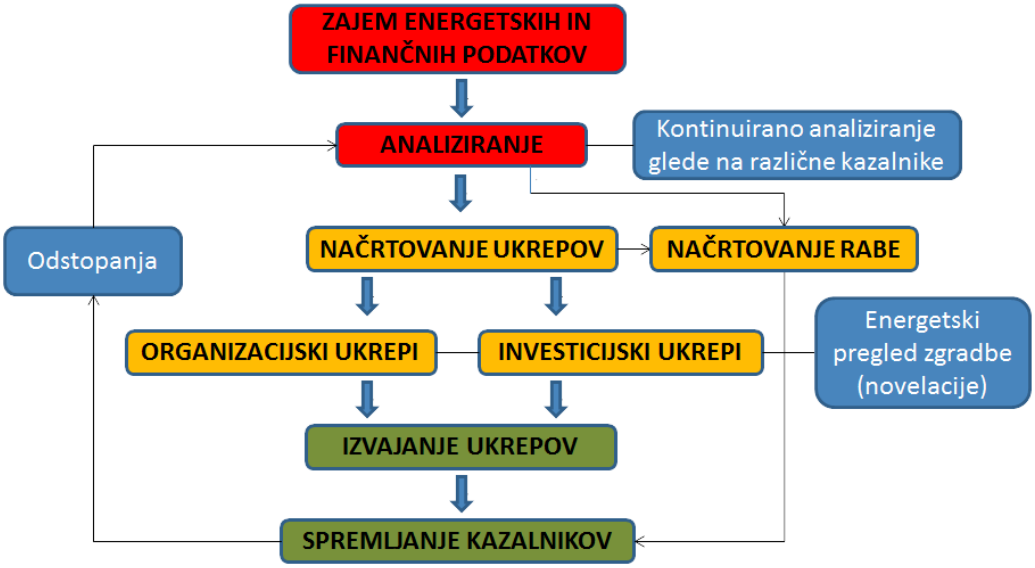
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, Evropskega socialnega sklada in Kohezijskega sklada (KS). V okviru cilja bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- podpora energetski 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 energetsko sanacijo 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 energetskim pregledom se določi energetsko 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 energetsko 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	Objekt Gubčeva 15
Naslov	Gubčeva ulica 15, 8000 Novo mesto
Telefon	07 39 39 202
E-pošta	ales.surla@novomesto.si
Št. stavbe	2062
Katastrska občina	1483 KANDIJA
Parcelna št.	1218/3
Leto zgraditve	1956
Koordinate stavbe	GKY: 73158
	GKX: 513600
Obratovalne ure	ponedeljek – petek: 7:00 – 15:00



Obravnavana stavba se nahaja na naslovu Gubčeva ulica 15, v Novem mestu. Katastrska občina je 1483 Kandija, številka stavbe je 2062. Zgrajena je bila leta 1956 v katerem se nahajajo predvsem pisarniške prostori. Objekt ima 4 etaže: klet, pritličje, nadstropje in mansardo oziroma podstrešje. Na SZ in JZ strani so nad terenom vse 4 etaže, na SV in JV pa je klet vkopana. Sleme dvokapne strehe objekta poteka v smeri SV-JZ, glavni vhod je na jugovzhodu. Kondicionirana površina stavbe je 1146,5 m2. Glavna področja rabe energije se nanašajo na ogrevanje, razsvetljavo ter pisarniško opremo.

Zunanje nosilne stene so debeline 50 cm, notranje nosilne pa 40 cm. Vse so zgrajene iz polne opeke in neizolirane. Stene do pritličja (v kleti) so iz armiranega betona, zaščitene proti vlagi, a brez toplotne izolacije. Stropovi so leseni, strešna konstrukcija prav tako. Streha je bila prenovljena leta 1998 in takrat tudi dodatno izolirana z mineralno volno. Istočasno so bila nameščena lesena strešna okna s toplotno izolacijsko zasteklitvijo (Ug=1.1 W/m2K) proizvajalca Velux. Vgrajena okna so v objektu še večinoma originalna starejša lesena škatlasta, ki imajo zelo visok faktor toplotne prehodnosti (3,5 W/m2K in slabo zrakotestnost. V pritličju in sejni sobi so bila okna zamenjana z sodobnejšimi okni z dvoslojno toplotno izolacijsko zasteklitvijo s toplotno prehodnostjo 1,1 W/m2K). Večina oken v pisarnah je

senčena na zunanji strani z lesenimi roloji (originalno) ali z žaluzijami (novejše vgradnje), ostala okna so senčena znotraj z zavesami. Zunanje neizolirane stene predstavljajo največji problem toplotnega ovoja stavbe.

Obravnavana stavba se ogreva s tremi kotli na zemeljski plin. Stavba se z električno energijo napaja preko javnega distribucijskega omrežja in se meri z obračunskim števcem. Splošna raba električne energije je namenjena predvsem za sistem razsvetljave, priprave TSV (električni grelci) ter IT opremo (računalniki, monitorji, tiskalniki).

Stavba se ogreva s tremi stenskimi kondenzacijskimi kotli na zemeljski plin (Weishaupt Thermo Condens). Kotli so regulirani z zunanjim temperaturnim tipalom in lahko prilagodijo svojo moč trenutnim toplotnim zahtevam (10 kW – 44 kW). Dva kotla se nahajata v istem prostoru, medtem ko je tretji kotel v sosednjem prostoru v mansardi objekta. Razvodi so izolirani. Obstoječ razdelilec ima 1 ogrevalni krog za ogrevanje. Plinomer se nahaja v kleti stavbe. Kot ogrevala se uporabljajo radiatorji na katerih so le deloma nameščeni termostatski ventili. Priprava tople sanitarne vode (TSV) se vrši lokalno s pomočjo električnih grelnikov v čajnih kuhinjah ter sanitarnih prostorih. Uporabljajo se predvsem 5 l ter 50 l električni grelniki moči 2 kW.Za razsvetljavo prostorov se uporabljajo fluorescentne sijalke T8. Na stopnišču ter hodnikih so večinoma nameščene svetilke z dvema ali tremi sijalkami. Ravno tako so tudi v pisarnah nameščene T8 sijalke. Vse svetilke imajo vgrajeno elektromagnetno predstikalno napravo. Na nekaterih svetilkah je nameščena opalna kapa. V sanitarnih prostorih so nameščene CFL sijalke. Na stavbi je nameščenih 8 split klima naprav za hlajenje.

2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb

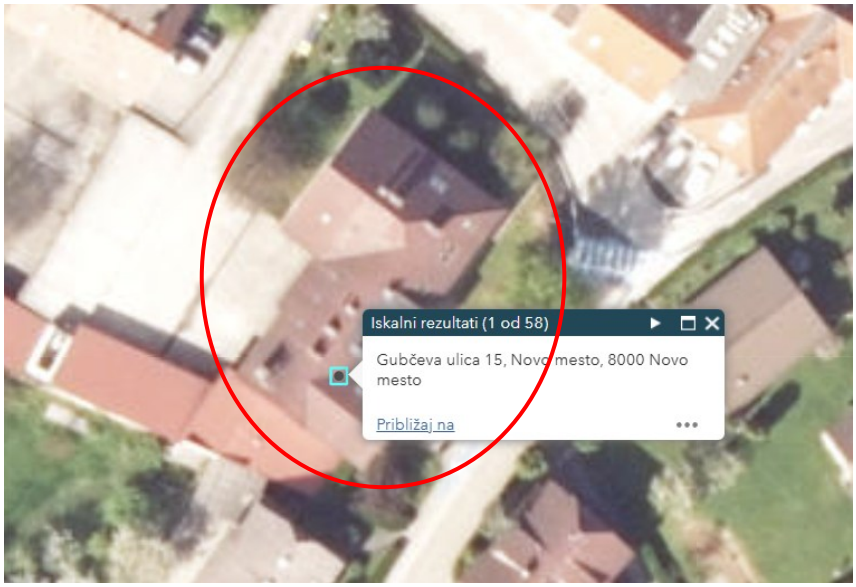
Stavba ima 4 etaže. V objektu se nahajajo pisarne, sanitarije, kotlovnica in ostali pomožni prostori.



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 stavba ni problematična..

2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

Preglednica 8: Tlorisne dimenzije stavbe

Število etaž	4
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	14,7 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	450 m^2
Kvadratura neto	1147 m^2
Prostornina bruto	4.374 m^3
Prostornina neto	3.718 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.880 m^2
Površina fasade	765 m^2
Površina strehe	450 m^2
Površina zunanjega stavbnega pohištva	133 m^2
Površina tal	450 m^2
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je armiranobetonska. Zidovi so v kleti betonski v nadstropjih pa opečni. Debelina zidov je 50 cm. Zunanje stene niso izolirane. Streha je poševna in izolirana s toplotno izolacijo iz mineralne volne debeline 10 cm.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 50 cm.
Stavbno pohištvo	Novejša okna so termoizolativna z dvojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 1,1 W/m^2K. Starejše okna so škatlasta, lesena in s toplotno prehodnostjo 3,5 W/m2K. Okna so deloma senčena na zunanji strani s senčili. Del oken zunanjih senčil nima nameščenih, imajo pa nemeščene notranje zavese.

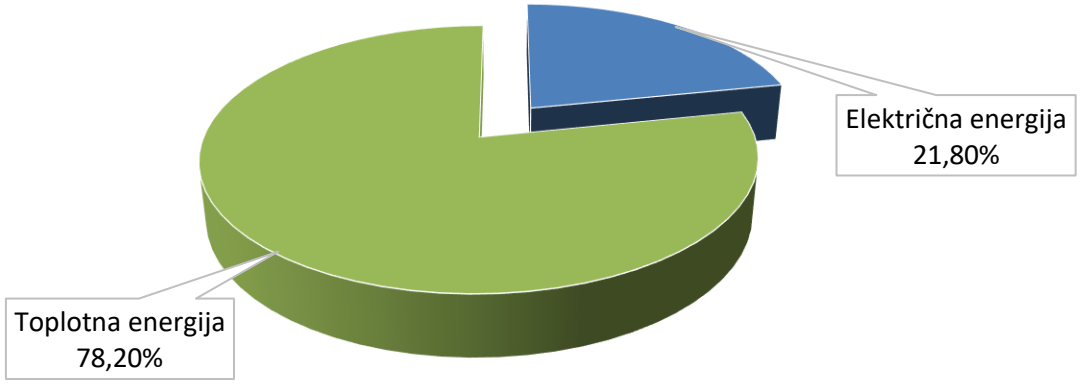
2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI

2.3.1 Poraba energentov v letu 2025

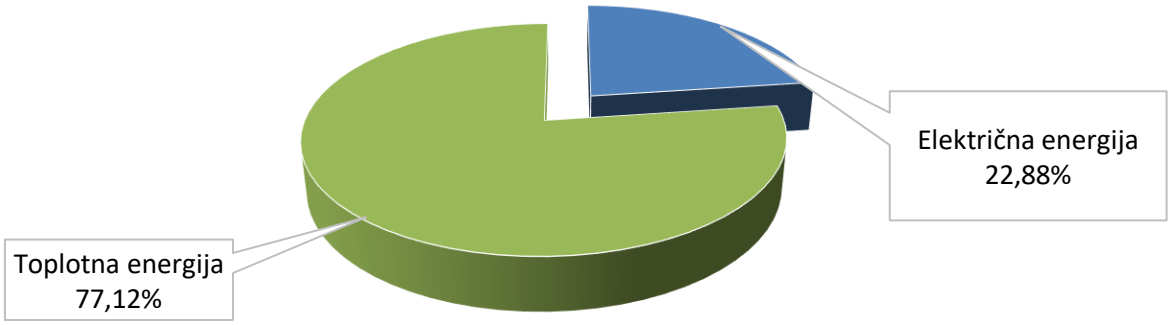
Za obratovanje stavbe na naslovu Gubčeva 15 se je v letu 2025 porabilo 13.391 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 110.581 kWh toplotne energije (energent kotlovnica na ZP).

Preglednica 9: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO_2 [kg]	CO_2 [%]	€/MWh
Električna energija	13.391	kWh	10,80	2.197	21,80	6.562	22,88	164,03
Toplotna energija	110.581	kWh	89,20	7.880	78,20	22.116	77,12	71,26
SKUPAJ	123.972	kWh		10.077		28.678		



Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo v letu 2025



Grafikon 4: Emisije CO_2 v letu 2025

V naslednji preglednici je zbrana raba energentov po letih, za obdobje od 2023 do 2025 (podatki so vzeti le za leta, ki so relevantna). V danem referenčnem obdobju je bila povprečna raba električne energije 12.497 kWh/leto, poraba toplotne energije 106.087 kWh/leto.

Kondicionirana površina objekta znaša 1.147,0 m^2. Izračunano energijsko število za toplote znaša 92,49 kWh/m^2, energijsko število električne energije znaša 10,89 kWh/m^2, energijsko število za delovanje stavbe znaša 103,39 kWh/m^2, emisije CO_2 znašajo 25,00 kg/m^2.

Preglednica 10: Raba toplotne in električne energije za leta 2023 do 2025

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Skupaj [kWh]
2023	11.977	111.176	123.153
2024	12.122	96.505	108.627
2025	13.391	110.581	123.972
Povprečje	**12.497**	**106.087**	**118.584**

Pri pregledu porabe je potrebno upoštevati tudi okoljski vidik. V preglednici so prikazane tudi emisije CO_2, ki so nastale v letu 2025. V stavbi se uporablja ZP, katerega emisijski faktor znaša 0,215 kg $C0_2$/kWh. Za električno energijo znaša nacionalni emisijski faktor 0,2 kg CO_2/kWh. Skupna emisija CO_2 zaradi porabljene energije je v letu 2025 znašala 28,678 ton. Delež električne energije glede na emitirani CO_2 je 22,88 %, delež toplotne energije je 77,12 %.

2.3.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 - 2025

Toplotno energijo, ki se porablja v objektu, se pripravlja v objektu preko sistema ogrevanja na ZP. ZP se uporablja za ogrevanje objekta, medtem ko se STV pripravlja s pomočjo električne energije.

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

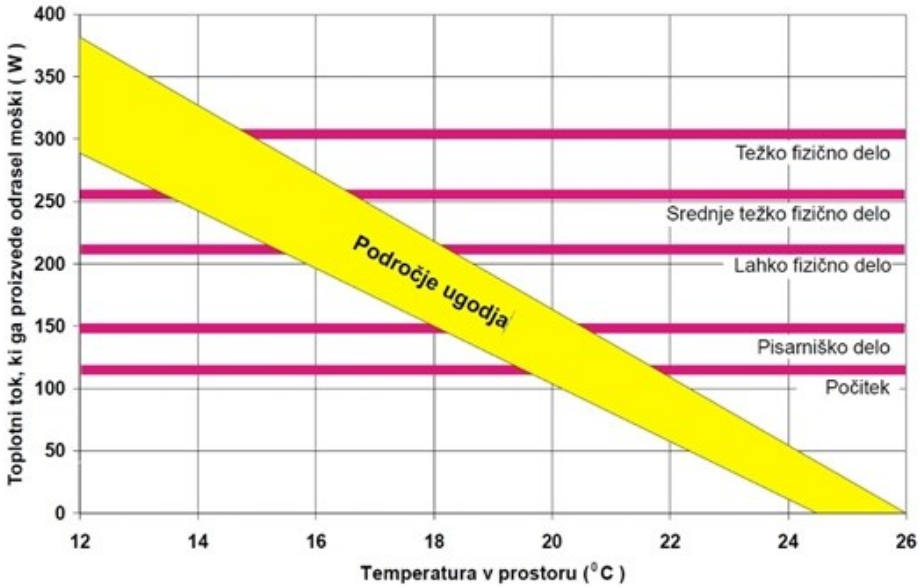
Preglednica 11: Specifična raba energentov glede na površino

LETO	Električna energija (kWh/m^2)	Toplotna energija (kWh/m^2)	Skupaj (kWh/m^2)
2023	10,44	96,93	107,37
2024	10,57	84,14	94,70
2025	11,67	96,41	108,08
Povprečje	**10,89**	**92,49**	**103,39**

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: MO Novo mesto

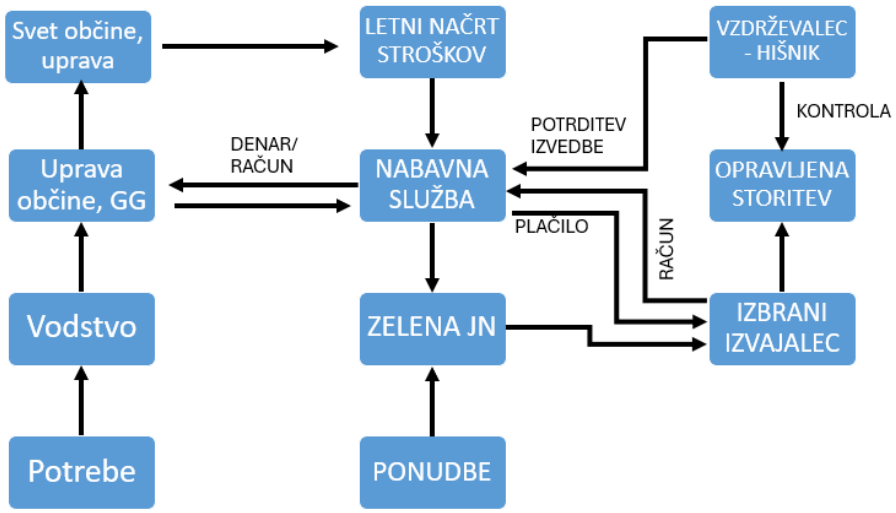
Lastnik stavbe: MO Novo mesto, Republika Slovenije

Uporabnik in upravnik stavbe: MO Novo mesto, Republika Slovenije

Najemniki: /

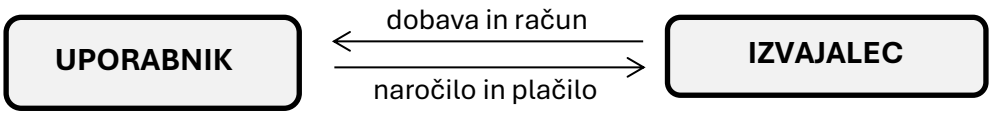
3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV

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

MO Novo mesto 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

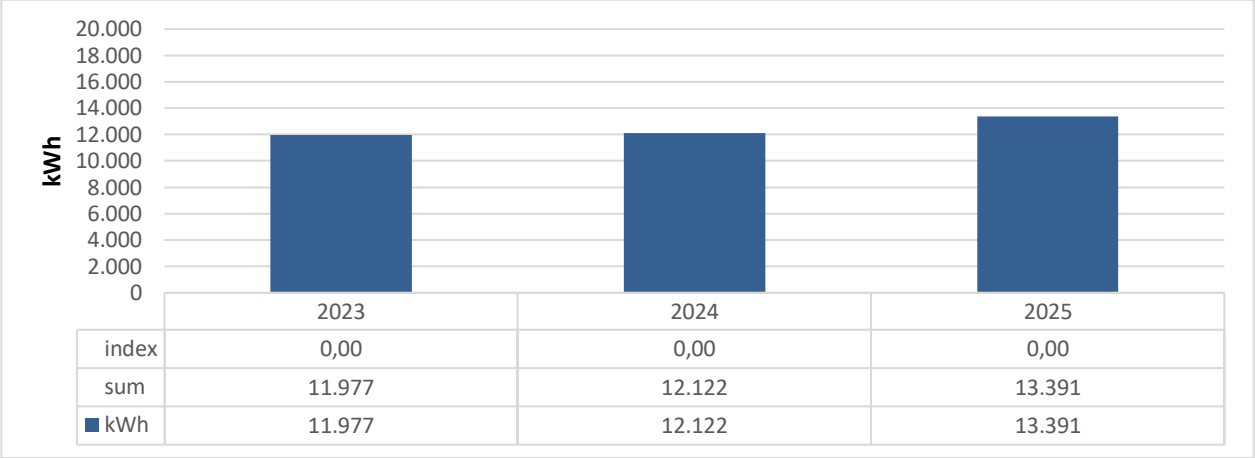
4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

Objekt je zaseden v manjšem obsegu, kot bi lahko bil zato analiza rabe električne energije ne odraža stanja polne zasedenosti. V poglavju, ki obravnava vračilne dobe ukrepov je raba električne energije prilagojena na polno zasedenost objekta.

4.1.1 Poraba električne energije

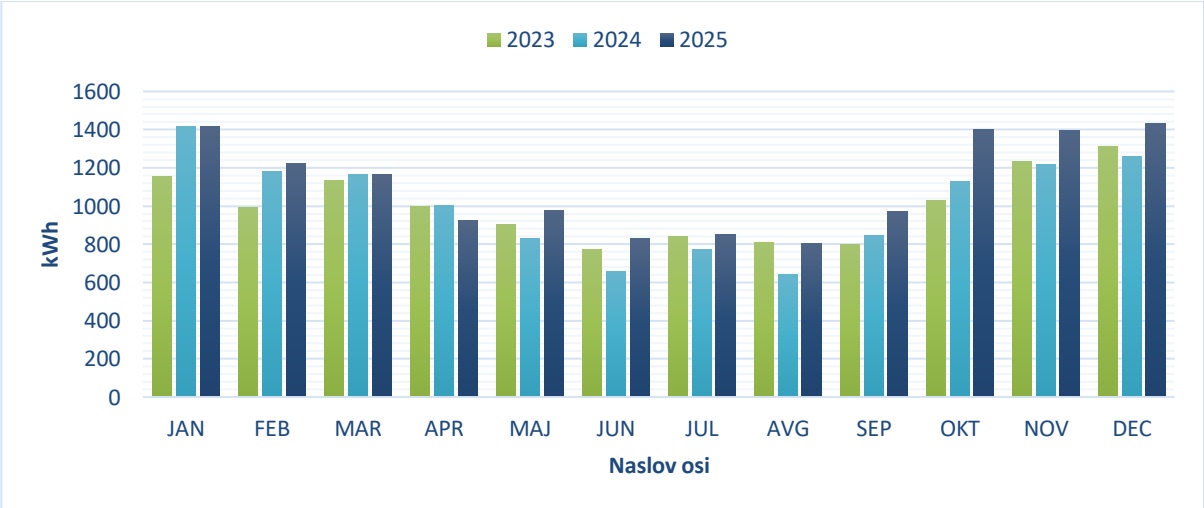
Objekt je zaseden delno zato raba električne energije ne odraža stanja polnozasedenega objekta.

Iz primerjave električne energije po letih za obdobje 2023-2025 je razvidno, da je poraba v zadnjih letih niha. To je lahko posledica večje uporabe električnih naprav še posebej tistih z večjo priključno močjo.



	2023	2024	2025
index	0,00	0,00	0,00
sum	11.977	12.122	13.391
kWh	11.977	12.122	13.391

Grafikon 5: Poraba električne energije v obdobju 2023 – 2025

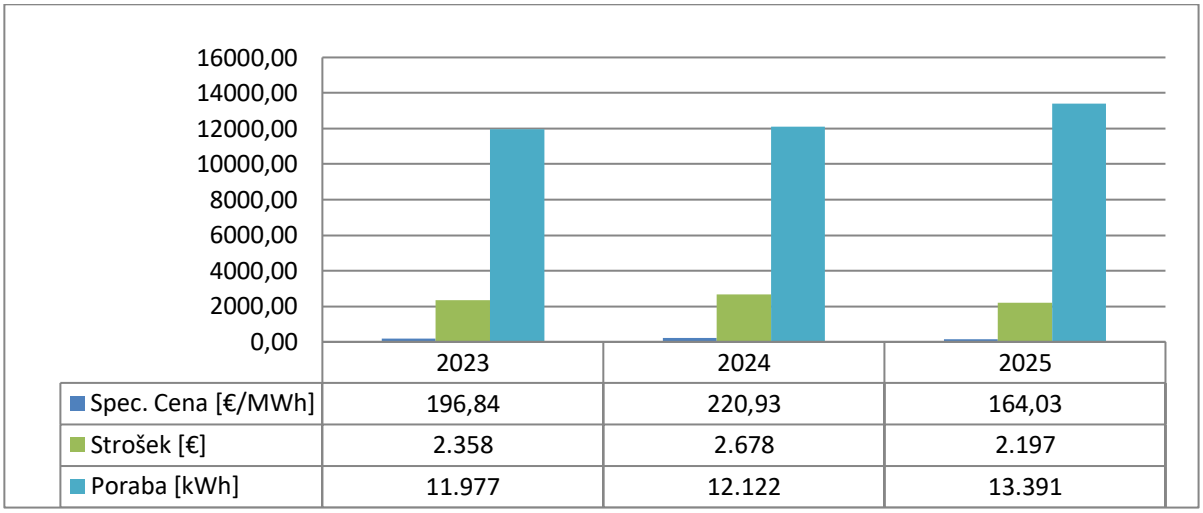


Grafikon 6: Poraba električne energije po mesecih

Iz mesečne poraba je viden vzorec porabe električne energije. Poleti se električna energija porablja največ za pohlajevanje, skozi celo leto pa je velik porabnik razsvetljava in IT oprema. Iz grafa izhaja podobna raba električne energije po posameznih letih oziroma mesecih brez večjih odstopanj. Poleti raba električne energije pade glede na rabo v zimskih mesecih.

4.1.2 Cena električne energije

MO Novo mesto ima sklenjeno pogodbo o dobavi električne energije z vsakokratnim dobaviteljem, izbranim na javnem razpisu. Glede na leto 2025 znaša strošek električne energije približno 164,03 EUR/MWh (brez DDV), medtem ko popvrečni strošek več let znaša 192 EUR/MWh. Spodnji grafikon prikazuje spreminjanje specifične cene električne energije po letih za obdobje od 2023 do 2025. Specifična cena električne energije je v letu 2025 glede na leto 2024 padla.



	2023	2024	2025
Spec. Cena [€/MWh]	196,84	220,93	164,03
Strošek [€]	2.358	2.678	2.197
Poraba [kWh]	11.977	12.122	13.391

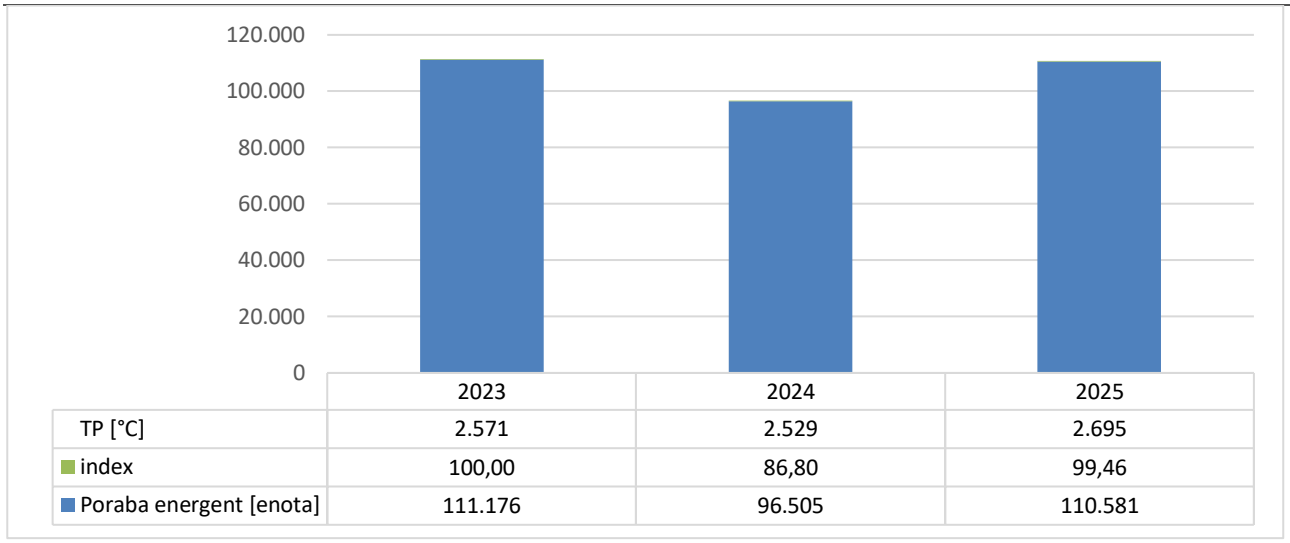
Grafikon 7: Specifična cena električne energije po posameznih letih

4.2 TOPLOTNA ENERGIJA

4.2.1 Poraba toplotne energije

Objekt Gubčeva 15 se ogreva preko kotlovnice na ZP, ki se nahaja v mansardi objekta. Topla sanitarna voda se pripravlja lokalno z električno energijo. 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 nižjega temperaturnega primanjkljaja, lahko pa je razlog v manjši zasedenosti objekta.

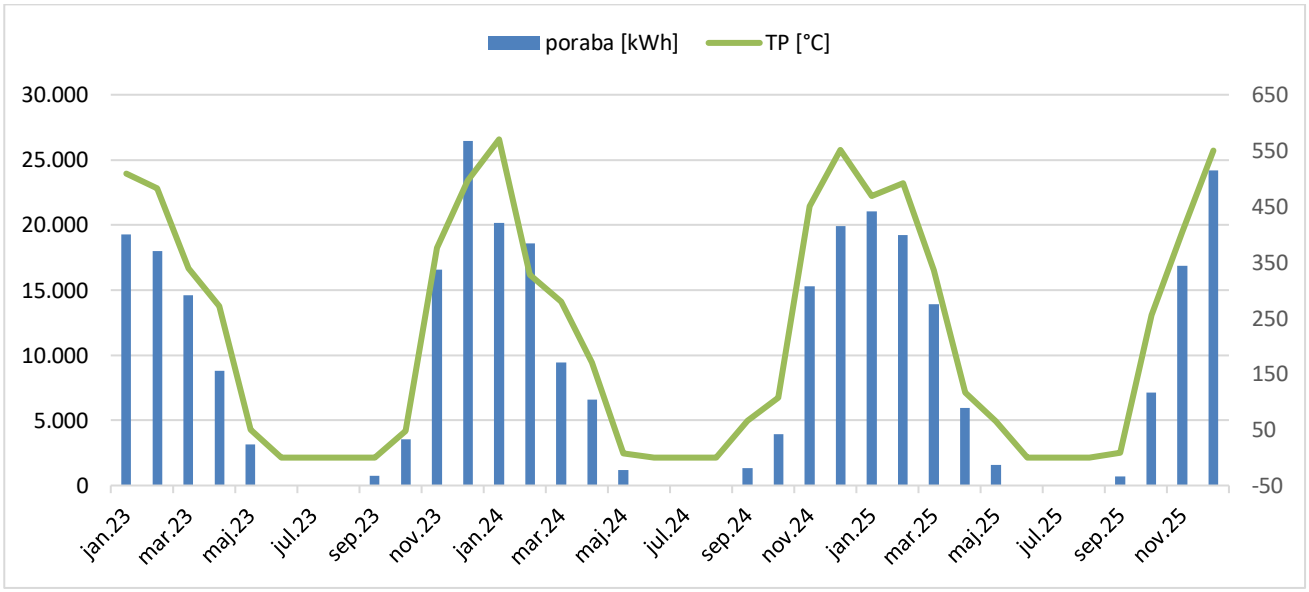


	2023	2024	2025
TP [°C]	2.571	2.529	2.695
index	100,00	86,80	99,46
Poraba energent [enota]	111.176	96.505	110.581

Grafikon 8: Poraba toplote v obdobju 2023 - 2025

Iz grafikona, ki ima namen prikaza rabe toplotne energije po mesecih in trenda porabe toplote v hladnejšem delu leta, opažamo da raba toplote sledi potrebam glede na temperaturni primanjkljaj. Opažajo se manjša odstopanja, med drugim december 2024, ko je bila poraba višja od pričakovane. Razlog je lahko tudi zamik v odčitku plinomera in podobno. 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.



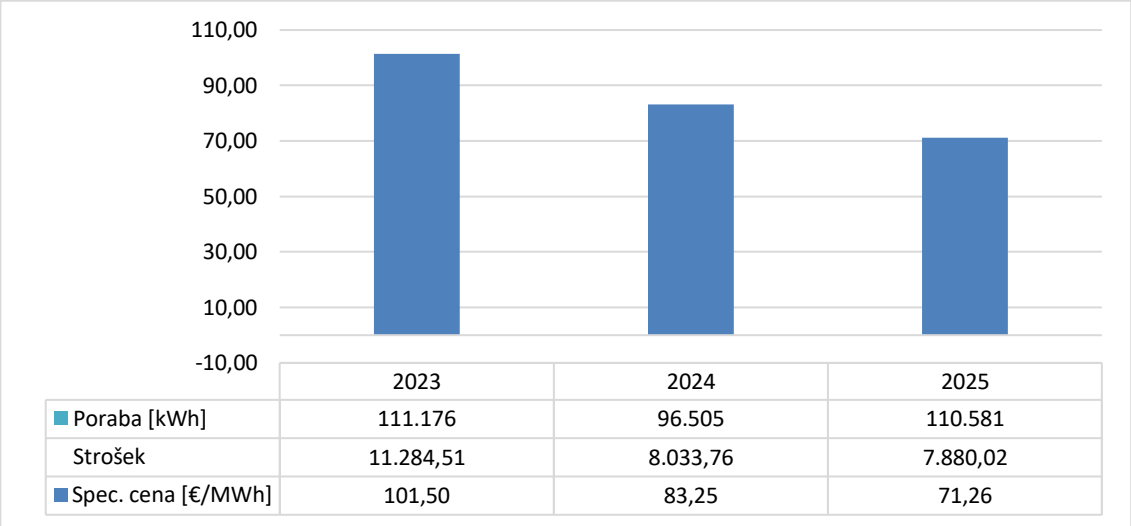
Grafikon 9: Poraba toplotne energije za ogrevanje po mesecih

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 2023 – 2025. Specifična cena toplote je izračunana glede na porabo v posameznem letu, kurilno vrednost energenta in glede na strošek energenta. Iz grafikona je opazen trend nižanja specifične cene toplotne energije v zadnjih letih.



	2023	2024	2025
Poraba [kWh]	111.176	96.505	110.581
Strošek	11.284,51	8.033,76	7.880,02
Spec. cena [€/MWh]	101,50	83,25	71,26

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. Posamezni prostori se ogrevajo preko ene ogrevalne veje. 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.

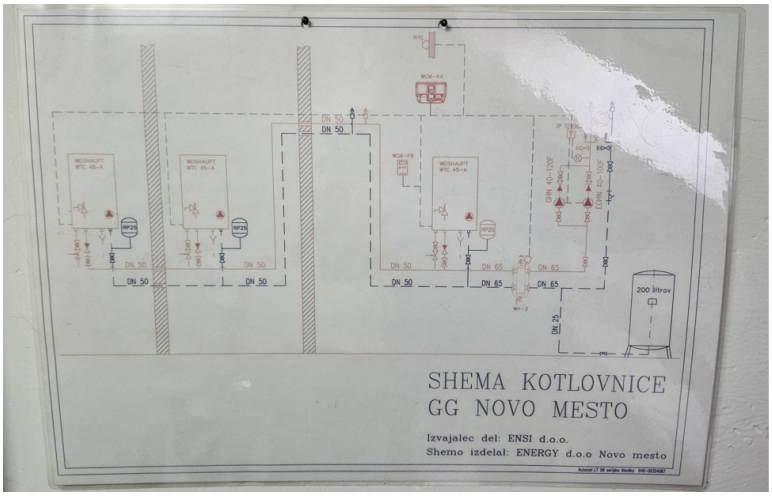
5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1 OGREVALNI SISTEM

Kotlovnica je bila pred leti v celoti rekonstruirana. Objekt se ogreva preko treh kondenzacijskih kotlov na ZP, moči 10 do 44 kW. Dva kotla se nahajata v mansardi objekta v istem prostoru, medtem ko je tretji kotel nahaja v sosednjem prostoru. Razvodi so izolirani z izolacijsko peno. Števec plina se nahaja v kleti stavbe. Dvocevni razvodni sistem povezuje radiatorje, ki imajo deloma nameščene termostatske ventile. Obstoječ razdelilec ima 1 ogrevalni krog.

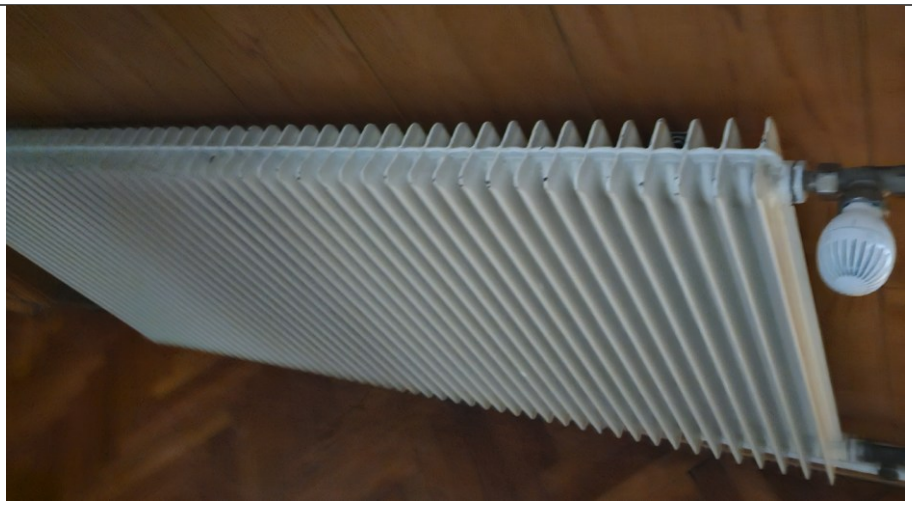


Slika 12: Kotlovnica



Slika 13: Shema kotlovnice

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



Slika 14: Radiatorsko ogrevanje

5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE

V objektu se je v več pisarniških prostorih namestil sistem pohlajevanja. Skupno je v objektu nameščenih 8 split klima naprav. Prezračevanje je naravno z odpiranjem stavbnega pohištva. Sanitarije se prezračujejo z odvodnimi ventilarorji.



Slika 15: Zunanje enote split klimatskih naprav

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO

Sanitarna topla voda se pripravlja centralno v kotlovnici v bojlerju 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 35,4 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 armiranobetonska. Zidovi so iz v kleti betonski v nadstropjih pa opečni. Debelina zidov je 50 cm. Zunanje stene niso izolirane.
- Streha je dvokapna in izolirana z izolacijo debeline 10 cm iz notranje strani.
- Novejša okna so termoizolativna z dvojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 1,1 W/m2K. Starejše okna so škatlasta, lesena in s toplotno prehodnostjo 3,5 W/m2K. Okna so deloma senčena na zunanji strani s senčili. Del oken zunanjih senčil nima nameščenih, imajo pa nemeščene notranje zavese.



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	4,5

Razsvetljava	13,6
IT oprema	6,4
Kuhinja	1,9
Prezračevanje in hlajenje	8,0
Ostali el. porabniki	1,0
Skupaj	35,4

6.3 RAZSVETLJAVA

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

Vgrajene so večinoma svetilke moči 40 W, manjši del so svetila moči 28 W in navadne svetilke. Manjši del svetil je tipa LED.

Preglednica 13: Povzetek popisa razsvetljave

Tip sijalke	Število svetilk	Število sijalk	Moč sijalk [W]	Skupna moč svetilk (W)
FLUO	102	3	40	12240
navadna	9	1	60	540
LED	25	1	30	750
CFL	3	1	28	84
SKUPAJ				**13.614**



Slika 17: Primer svetilke

6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Objekt se prezračuje naravno. Pohlajevanje je lokalno preko split klima naprav, ki so nameščene po posameznih prostorih. Skupno so nameščene 8 split klima naprav.

6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE

Letna raba, ki je prikazana v spodnji preglednici je prilagojena raba, kot bi bil objekt polno zaseden.

Preglednica 14: Razdelitev porabe energije

Razdelitev porabe električne energije	**Letna raba kWh**	**%**
Ogrevanje + TSV	2.337	5,13
Razsvetljava	22.966	50,36
IT oprema	7.290	15,98
Kuhinja	961	2,11
Prezračevanje in hlajenje	9.972	21,87
Ostali el. porabniki	2.078	4,56
SKUPAJ	**45.604**	**100,00**

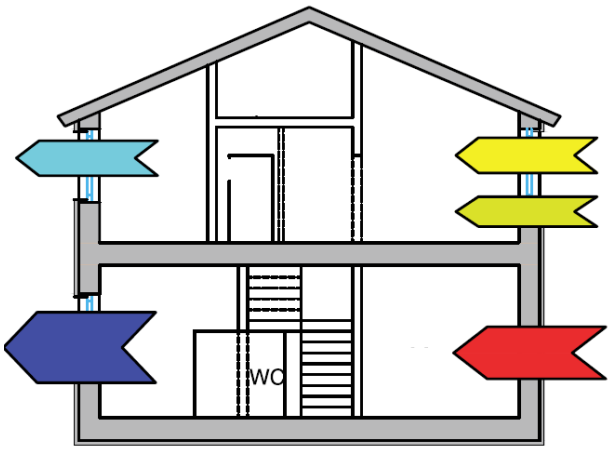
SKUPAJ ENERGIJA	**Letna raba kWh**	**%**
Toplotna energija (trenutna zasedenost)	106.087	89%
Električna energija (trenutna zasedenost)	12.497	11%
SKUPAJ	**118.584**	**100%**

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. Glede na preračun programa je v stavbo za ogrevanje potrebno dovesti 149.665 kWh, kar je višja vrednost od dejanske vrednost, ki znaša povprečno 106.087 kWh. Razlika nastaja zaradi razlik v računski metodi in dejanskim načinom rabe objekta, udobjem v prostorih, **predvsem pa v zasedenosti objekta**. 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	1147 m^2
Prostornina bruto	4.374 m^3
Prostornina neto	3.718 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.880 m^2
Površina fasade	765 m^2
Površina strehe	450 m^2
Površina zunanjega stavbnega pohištva	133 m^2

Površina tal	450 m^2
Oblikovni faktor f_0	0,43
Toplota za gretje Q_{nh}	149.665 kWh
Hladilna toplota Q_{nc}	3.374 kWh

7.1.1 Analiza con

Toplotne izgube zaradi prezračevanja nastanejo zaradi potrebe po segrevanju svežega zraka iz zunanjosti, 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 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

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	23663	19485	17393	13507	8733	5418	3508	4553	8451	13214	17844	22618	158387
Prezračevalne izgube	10041	8245	7303	5300	3195	1767	913	1369	3092	5477	7509	9585	63796
Dobitki notranjih virov	4822	4355	4822	4666	4822	4666	4822	4822	4666	4822	4666	4822	56770
Dobitki sončnega obsevanja	802	1686	2623	3697	4165	4462	4838	4191	2991	1763	694	445	32357
Učinkovitost dobitkov	0,993	0,986	0,97	0,931	0,818	0,634	0	0,562	0,853	0,958	0,987	0,993	
Toplota za gretje (QH,nd,zn)	28122	21775	17475	11024	4576	1400	0	858	5013	12385	20063	26973	149665

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	26585	22125	20316	16335	11655	8245	6430	7475	11279	16136	20671	25540	192793
Prezračevalne izgube	11411	9482	8672	6625	4564	3092	2282	2739	4417	6846	8834	10954	79918
Dobitki notranjih virov	4822	4355	4822	4666	4822	4666	4822	4822	4666	4822	4666	4822	56770
Dobitki sončnega obsevanja	61	624	1135	1778	2044	2228	2441	2060	1367	628	6	0	14372
Učinkovitost ponorov	0	0	0	0	0	0,534	0,66	0,575	0	0	0	0	
Hladilna toplota (QC,nd,zn)	0	0	0	0	0	845	1516	1013	0	0	0	0	3374

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

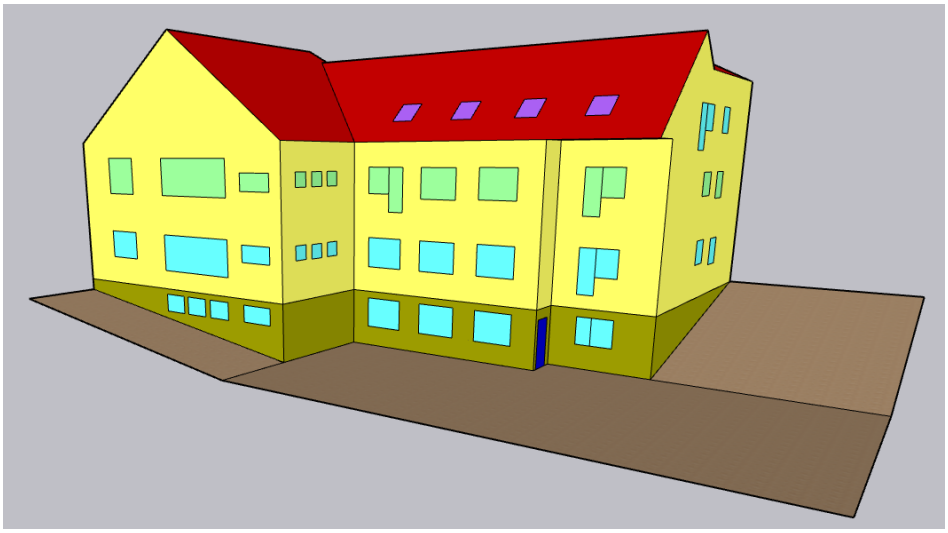
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

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 m^2 neto ogrevane površine – energijsko število.

Povprečna raba toplote v obdobju od 2023-2025 je 106.087 kWh za ogrevanje 1.147 m^2 neto površine. Kot je bilo opisano v prejšnjih poglavjih je bila za ovrednotenje ukrepov določena prilagojena raba toplote glede na specifičnost ogrevalnih sezon, zasedenosti objekta, gradbene fizike, ki samo za ogrevanje znaša 210.224 kWh. Energijsko število za TE tako znaša 183 kWh/m^2.

Za izračun prihrankov so bile izbrane naslednje vrednosti:

- referenčna raba dovedene energije za ogrevanje in pripravo STV: 212.174 kWh.
- referenčna raba električne energije: 38.522 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.

8.1.1 Stanje ovoja pred energetsko 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 vsi elementi ovoja, razen tal, ne ustrezajo zahtevam PURES.

Preglednica 17: Toplotne karakteristike konstrukcij

pred sanacijo					
Oznaka elementa	Površina	U (W/m2K)	povr.*U	Umax (W/m2K)	Umax (W/m2K)
	(m2)				da-ne
Stena kleti	4	1,40	5,608	0,18	NE
Stena kleti	44	1,40	61,688	0,18	NE
Stena kleti	32	1,40	44,864	0,18	NE
Stene - opečne	156	0,91	142,116	0,18	NE
Stene - opečne	176	0,91	160,336	0,18	NE
Stene - opečne	150	0,91	136,65	0,18	NE
Stene - opečne	203	0,91	184,933	0,18	NE
Poševna streha	450	0,34	150,75	0,15	NE
Tla kleti	386	0,28	107,308	0,35	DA
Stena vkopane kleti	146	0,57	82,636	0,35	NE
Okna - novejša	14	1,10	15,4	1	NE
Okna - novejša	2	1,10	2,2	1	NE
Okna - novejša	22	1,10	24,2	1	NE
Okna - novejša	4	1,10	4,4	1	NE
Okno - starejše	8	3,5	28	1	NE
Okno - starejše	34	3,5	119	1	NE
Okno - starejše	7	3,5	24,5	1	NE
Okno - starejše	21	3,5	73,5	1	NE
Vrata	9	3,5	31,5	1	NE
Vrata	2	3,5	7	1	NE
Strešno okno	5	1,3	6,5	1	NE
Strešno okno	5	1,3	6,5	1	NE

Iz zgornje preglednice je razvidno da zahtevam PURES ne ustreza večina elementov ovoja.

8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

V stavbi objekta bi se po izračunu **ob polni zasedenosti** za delovanje v zadnjem obdobju povprečno porabilo 38.522 kWh električne energije letno ali približno 3.210 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 in ogrevanje.

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 dnevne svetlobe,
- z rednim in kakovostnim vzdrževanjem naprav.

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

8.2.1 Sanacija razsvetljave

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetsko 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 energetsko 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 energetsko 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.

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 energetsko 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 4.600 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 440 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 8.029 EUR, vračilna doba je 18,3 let. V vrednosti ukrepa je zajeta vsa potrebna oprema vključno s programskimi licencami.

10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode

Ukrep zajema sanacijo razdelilnika in demontažo dotrajane opreme. 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 energetsko upravljanje razdelilnika ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 2.091 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 200 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 4.588 EUR, vračilna doba je 23 let.

10.1.3 Izolacija strehe objekta

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe se predlaga dodatna izolacija strehe. Ukrep predvideva namestitev dodatne toplotne izolacije. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 15 cm.
Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 37.638 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.598 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 45.000 EUR, vračilna doba je 12,5 let.

10.1.4 Sanacija stavbnega ovoja

Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane zunanjih sten se predlaga namestitev izolacije in novega zaključnega sloja. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 18 cm in namestitev novega fasadnega sloja.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 39.729 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.798 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 91.800 EUR, vračilna doba je 24,2 let.

10.1.5 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 okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 0,95 W/m2K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost največ 1,5 W/m2K.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 31.365 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 2.999 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 40.950 vračilna doba je 13,7 let.

10.1.6 Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji

Demontira se neustrezne radiatorje in na novo izvede razvod tople oziroma hladne vode. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. Namesto radiatorjev se namesti konvektorje, v prostore z ogrevanjem pa radiatorje. Ukrep zajema nov razvod tople vode oziroma hladne vode.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 16.728 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 1.599 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 96.075 EUR, vračilna doba je 60,1 let.

10.1.7 Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 60 kW

V kotlovnici se izvede predelava obstoječega ogrevalnega sistema s tem, da 2 plinska kotla ostaneta kot vršna kotla. Izvede se namestitev toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 60 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 10.508 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 1.000 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 72.000 EUR, vračilna doba je 72 let.

10.1.8 Izvedba prezračevanja

Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav z rekuperacijo. Predvidoma se namesti po dve prezračevalni enoti v vsako nadstropje in namesti razvodni sistem zraka do posameznih prostorov. Vsaka enota pokriva svoj trakt stavbe.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 33.624 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.199 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 60.000 EUR, vračilna doba je 18,8 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 prižiganja ostane nespremenjena. Predvidoma je menjava 114 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 16,821 kWh prihranka električne energije, s čimer bi letno prihranili 2.786 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 17.100 EUR, vračilna doba je 5,3 let.

10.1.10 Namestitev sončne elektrarne

Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 30 kW na streho objekta s čemer se zadosti potrebam PURES, del proizvedene električne energije pa se lahko porablja v objektih ki bodo vključeni v novo oziroma obstoječo energetsko skupnost. Ukrep zajema tudi postavitev električne polnilnice za vozila tipa AC, moči 22 kW. Polnilnica se postavi na parkirišču objekta, za potrebe obiskovalcev in uporabnikov objekta.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj prihranili 2.419 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 36.000 EUR, vračilna doba je 14,9 let. Prihranek na strošku električne energije upošteva, da se v objektu porablja 40% proizvedene električne energije iz sončne elektrarne.

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 energetsko 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:	Objekt Gubčeva 15
Naslov:	Gubčeva ulica15
Pošta:	8000 Novo mesto
Telefon:	07 39 39 202

Obratovalne ure:

DAN	OD	DO
Ponedeljek:	7:00	15:00
Torek:	7:00	15:00
Sreda:	7:00	15:00
Četrtek:	7:00	15:00
Petek:	7:00	15:00
Sobota:	-	-
Nedelja:	-	-

Podatki o objektu:

TIP	PODATEK
Leto izgradnje	1956
Število etaž	4
Višina nadstropja (povprečje)	2,5 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	14,7 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	450 m^2
Kvadratura neto	1147 m^2
Prostornina bruto	4.374 m^3
Prostornina neto	3.718 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.880 m^2
Površina fasade	765 m^2
Površina strehe	450 m^2

Površina zunanjega stavbnega pohištva	133 m^2
Površina tal	450 m^2
Konstrukcija	Konstrukcija objekta je armiranobetonska. Zidovi so iz v kleti betonski v nadstropjih pa opečni. Debelina zidov je 50 cm. Zunanje stene niso izolirane. Streha je poševna in izolirana s toplotno izolacijo iz mineralne volne debeline 10 cm.
Debelina sten	Povprečna debelina sten je 50 cm.
Stavbno pohištvo	Novejša okna so termoizolativna z dvojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 1,1 W/m^2K. Starejše okna so škatlasta, lesena in s toplotno prehodnostjo 3,5 W/m2K. Okna so deloma senčena na zunanji strani s senčili. Del oken zunanjih senčil nima nameščenih, imajo pa nemeščene notranje zavese.

Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje:

OGREVALNI SISTEM

TIP	PODATEK
Način ogrevanja:	Centralno
Tip:	Kotlovnica na ZP
Št. ogrevalnih zank:	1
Regulacija:	Glede na zunanjo temperaturo
Radiatorji:	Rebrasti
Termostatski ventili:	Delno
Daljinski nadzor:	NE
Redukcija:	DA

SISTEM ZA PRIPRAVO SANITARNE TOPLE VODE

TIP	PODATEK
Tip priprave:	Lokalno – električni grelniki
Vir toplote:	Električna energija
Št. hranilnikov:	-
Velikost hranilnika:	-

Temperatura vode:	60°C
Daljinski nadzor:	NE
Cirkulacijska črpalka:	NE
Potrošnik:	Posamezni prostori

SISTEM POHLAJEVANJA

TIP	**PODATEK**
Tip:	Split klima naprave
Št. enot:	8
Daljinski nadzor:	NE

SISTEM PREZRAČEVANJA

TIP	**PODATEK**
Tip:	Sanitarije in pomožni prostori
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	8.487	1.683	763	296	5.000	4,7

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	38.522	18.876	96.305	36.981	18.121	92.453	1.541	755	3.852
Toplota	212.174	42.435	233.391	203.687	40.737	224.056	8.487	1.697	9.336
SKUPAJ	250.696	61.311	329.697	240.668	58.858	316.509	10.028	2.452	13.188

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 4,7 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	4.600 5.166	-	440	0	8.029	18,3
2	Sanacija izolacije strehe	37.638 42.270	-	3.598	0	45.000	12,5
3	Sanacija ovoja stavbe	39.729 44.618	-	3.798	0	91.800	24,2
4	Sanacija stavbnega pohištva	31.365 35.225	-	2.999	0	40.950	13,7
5	Prenova sekundarnega sistema (razdelilec, itd)	2.091 2.348	-	200	0	4.588	23,0
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	16.728 18.787	-	1.599	0	96.075	112,3
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	10.455 11.742	-	1.000	0	72.000	48,0
8.	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	33.456 37.573	-	3.199	0	60.000	18,8
9.	Prenova razsvetljave	-	16.821	0	3.230	17.100	5,3
10.	Sočna elektrarna moči 30 kW in električna polnilnica moči 22 kW	-	-	0	2.419	36.000	14,9
SKUPAJ				**22.481 €**		**461.567 €**	**20,53 let**

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	38.522	18.876	96.305	36.146	17.712	90.366	2.376	1.164	5.940
Toplota	212.174	42.435	233.391	-	-	-	212.174	42.435	233.391
SKUPAJ	250.696	61.311	329.697	36.146	17.712	90.366	214.550	43.599	239.331

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 20,53 let in sicer za izvedbo investicijskih ukrepov, kot je navedeno v prejšnji preglednici.

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:	10.170	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in električne energije:	1.080	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	5.000	5.000
Skupaj:					**5.000**

Vračilna doba: **4,7 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 energetsko upravljanje, prenova sekundarnega ogrevalnega dela sistema, izvedba prezračevanja, sanacija vira ogrevanja, sanacija izolacije poševne strehe, prenova razsvetljave, sanacija stavbnega pohištva, izolacija fasade in namestitev sončne elektrarne.

Zahtevam PURES ne ustreza noben element ovoja stavbe.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:	192.881	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in elektriko:	22.481	EUR

	Specifikacija stroškov: material, storitev				
Št.	**Delitev po postavkah**	**Enota**	**Kol**	**Cena (EUR)**	**Investicija (EUR brez DDV)**
1	Energetsko upravljanje objekta	kos	1	8.029	8.029
2	Sanacija izolacije strehe	m^2	450	100	45.000
3	Sanacija ovoja stavbe	m^2	765	120	91.800
4	Sanacija stavbnega pohištva	m^2	91	450	40.950
5	Prenova sekundarnega sistema (razdelilec, itd)	kos	1	4.588	4.588
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	kos	1	96.075	96.075
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	kW	60	1.200	72.000
8	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	kos	8	7.500	60.000
9	Prenova razsvetljave	kos	114	150	17.100
10	Sočna elektrarna moči 30 kW in električna polnilnica moči 22 kW	kos	1	36.000	36.000
Skupaj:					**461.567 EUR**

Vračilna doba: **20,53 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 pohištvo					
1	Sanacija izolacije strehe	Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane strehe se predlaga dodatna izolacija strehe. Ukrep predvideva namestitev dodatne toplotne izolacije. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 15 cm.	450 m2	45.000	-
2	Sanacija ovoja stavbe	Glede na to, da objekt nima ustrezno izolirane zunanjih sten se predlaga namestitev izolacije in novega zaključnega sloja. Predlaga se namestitev toplotne izolacije iz mineralne volne, debeline najmanj 18 cm in namestitev novega fasadnega sloja.	765 m2	91.800	-
3	Sanacija 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 okna s troslojno zasteklitvijo, toplotne prehodnosti 0,95 W/m2K. Vrata naj imajo toplotno prehodnost največ 1,5 W/m2K.	91 m2	40.950	-
Sistem upravljanja z energijo, ogrevalni sistem in ostalo					
1	Energetsko upravljanje objekta	Vzpostavi se energetsko upravljanje objekta ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo, za spremljanje obratovanja in rabe energije objekta.	1 kos	8.029	-
2	Prenova sekundarnega sistema (razdelilec, itd)	Ukrep zajema sanacijo razdelilnika in demontažo dotrajane opreme. 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 energetsko upravljanje razdelilnika ter vgradi merilna oprema s pripadajočo krmilno-komunikacijsko tehnologijo.	1 kos	4.588	-
3	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	Demontira se neustrezne radiatorje in na novo izvede razvod tople oziroma hladne vode. V sklopu ukrepa se izvede hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema. Ukrep zajema namestitev	1 kos	96.075	-

		konvektorjev, izdelava novega razvoda, namestitev radiatorjev v prostore, ki se samo ogrevajo (hodniki, sanitarije) in povezava na vršni vir ogrevanja.			
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	V kotlovnici se izvede demontaža dotrajane opreme. Izvede se namestitev toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 60 kW z vso pripadajočo hidravlično in varnostno opremo. Obstoječi plinski kotli ostanejo in sicer za potrebe pokrivanja vršne toplotne moči in v primerih izpada TČ. Proizvodni vir se poveže na CNS za potrebe spremljanja in upravljanja z energijo. Ukrep vključuje vse potrebne gradbene in elektro posege.	60 kW	72.000	-
5	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav z rekuperacijo. Predvidoma se namesti po dve prezračevalni enoti v vsako nadstropje in namesti razvodni sistem zraka do posameznih prostorov. Vsaka enota pokriva svoj trakt stavbe.	8 kos	60.000	-
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 114 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. Zasilna in varnostna razsvetljava ni predmet energetske sanacije.	114 kos	17.100	-
7	Sočna elektrarna moči 30 kW in električna polnilnica moči 22 kW	Ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 30 kW na streho objekta s čemer se zadosti potrebam PURES, del proizvedene električne energije pa se lahko porablja v objektih, ki bodo vključeni v novo oziroma obstoječo energetsko skupnost. Ukrep zajema tudi postavitev električne polnilnice za vozila tipa AC, moči 22 kW. Polnilnica se postavi na parkirišče ob objektu za potrebe obiskovalcev in uporabnikov objekta.	30 kW	36.000	-
SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA				**461.567 EUR**	

PRILOGA 4: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI