RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED (REP)

Objekt Ljubljanska 1

Ljubljanska cesta 1, 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 Ljubljanska 1**
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 6

0.1 POMEN OSKRBE Z ENERGIJO 6

0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO 6

0.3 MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA 7

0.3.1 Predlagani scenarij ukrepov 7

0.3.2 Predlagani scenarij ukrepov 10

0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV 12

0.5 NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV 13

0.5.1 Organizacijski ukrepi 13

0.5.2 Investicijski ukrepi 13

0.6 MOŽNI VIRI FINANCIRANJA 14

1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA 16

2 UVOD 18

2.1 OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI 18

2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI 19

2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb 19

2.2.2 Relevantni pogoji za izvedbo investicijskih ukrepov 19

2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi 20

2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI 22

2.3.1 Poraba energentov v letu 2025 22

2.3.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2023 - 2025 ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

2.4 STANJE TOPLOTNEGA UGODJA V STAVBI 23

3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO 25

3.1 RAZMERJE MED NAROČNIKOM ENERGETSKEGA PREGLEDA, LASTNIKOM STAVBE, UPORABNIKOM, NAJEMNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE 25

3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV 25

3.3 SHEMA DENARNIH TOKOV IN PROCESA ODLOČANJA NA PODROČJU INVESTIRANJA V URE 26

3.4 POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI 26

3.5 MOTIVACIJA ZA URE PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH 26

3.6 RAVEN PROMOVIRANJA URE 26

4 OSKRBA IN RABA ENERGIJE 27

4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA 27

4.1.1 Poraba električne energije 27

4.1.2 Cena električne energije 27

4.2 TOPLOTNA ENERGIJA 27

4.2.1 Poraba toplotne energije 27

4.2.2 Cena toplotne energije ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

4.2.3 Specifična cena toplotne energije ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

4.3 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV 27

4.4 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME ..... Napaka! Zaznamek ni definiran.

4.4.1 Toplota ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

4.4.2 Elektro del ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE 28

5.1 OGREVALNI SISTEM 28

5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE 29

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO 29
5.4 SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO 29
5.5 ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI 29
6 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE 30
6.1 OVOJ STAVBE 30
6.2 ELEKTRIČNI APARATI 30
6.3 RAZSVETLJAVA 31
6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA 31
6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE 31
7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI 33
7.1 POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE – OBSTOJEČE STANJE 33
7.1.1 Analiza con 34
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV 35
8.1 OVOJ STAVBE 35
8.1.1 Stanje ovoja pred energetsko sanacijo 35
8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE 36
8.2.1 Sanacija razsvetljave 37
9 ORGANIZACIJSKI UKREPI 38
9.1 VGRADNJA SISTEMA CILJNEGA SPREMLJANJA RABE ENERGIJE 38
10 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV 39
10.1 POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA, MOŽNI PRIHRANKI ENERGIJE IN ČAS VRAČILA 39
10.1.1 Uvedba energetskega upravljanje objekta 39
10.1.2 Prenova razdelilnika in priprave tople sanitarne vode 39
10.1.3 Izolacija strehe objekta 39
10.1.4 Sanacija stavbnega ovoja 39
10.1.5 Sanacija zunanjega stavbnega pohištva 40
10.1.6 Prenova vira ogrevanja - namestitev TČ zrak/voda 10 kW ..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
10.1.7 Izvedba prezračevanja 41
10.1.8 Prenova razsvetljave 41
10.1.9 Namestitev sončne elektrarne 41
11 VIRI IN LITERATURA 42
12 PRILOGE 43

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025 6
Preglednica 2: Povzetek ukrepov – scenarij 1 8
Preglednica 3: Povzetek ukrepov - scenarij 1 8
Preglednica 4: Povzetek ukrepov – scenarij 2 9
Preglednica 5: Povzetek ukrepov - scenarij 2 10
Preglednica 6: Učinek predlaganega scenarija 11
Preglednica 7: Tlorisne dimenzije stavbe 20
Preglednica 8: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025 22
Preglednica 9: Popis električnih porabnikov 30
Preglednica 10: Povzetek popisa razsvetljave 31
Preglednica 11: Razdelitev porabe energije 31
Preglednica 12: Karakteristike stavbe 33
Preglednica 13: Analiza cone 34
Preglednica 14: Toplotne karakteristike konstrukcij 36

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo 7
Grafikon 2: Emisije CO_2 7
Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo 22
Grafikon 4: Emisije CO_2 22

KAZALO SLIK

Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje 12
Slika 2: Dovedena energija za delovanje stavbe 12
Slika 3: Emisije CO_2 12
Slika 4: Primarna energija 12
Slika 5: Postopek izvedbe posameznih ukrepov 14
Slika 6: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije 16
Slika 7: Ortofoto posnetek obravnavanega dela stavbe 19
Slika 8: Kulturna dediščina – (vir: Register nepremične kulturne dediščine) 20
Slika 9: Področje ugodja glede na temperaturo zraka in aktivnost 24
Slika 10: Shema naročanja in izvedbe storitev na področju obratovalnih stroškov 25
Slika 11: Shema investicij 26
Slika 12: Kotlovnica danes 28
Slika 13: Radiatorsko ogrevanje 28
Slika 14: Zunanje enote split klimatskih naprav 29
Slika 15: Pogled na objekt 30
Slika 16: Primer svetilke 31
Slika 17: Energetska bilanca stavbe 33
Slika 18: 3D model objekta 35

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 Ljubljanska cesta 1 je v večjem delu nezaseden in zanj niso bile na voljo podatki o porabi energentov in stroški. Izračun prihrankov je bil izveden na podlagi podatkov gradbene fizike in ocene števila uporabnikov objekta ter pripadajočih naprav (IT oprema, oprema kotlovnice, oprema za kuhanje ipd.). Na prihranke električne energije vpliva ukrep sanacije razsvetljave, ki je tudi predlagani ukrep. zaseden le delno zato izmerjene rabe v preteklih letih ne odražajo realnega stanja. Ocena je izvedena na 40 uporabnikih objekta, objekt pa bi se uporabil za potrebe javne uprave.

0.2 STRUKTURA PORABE IN STROŠKOV ZA ENERGIJO

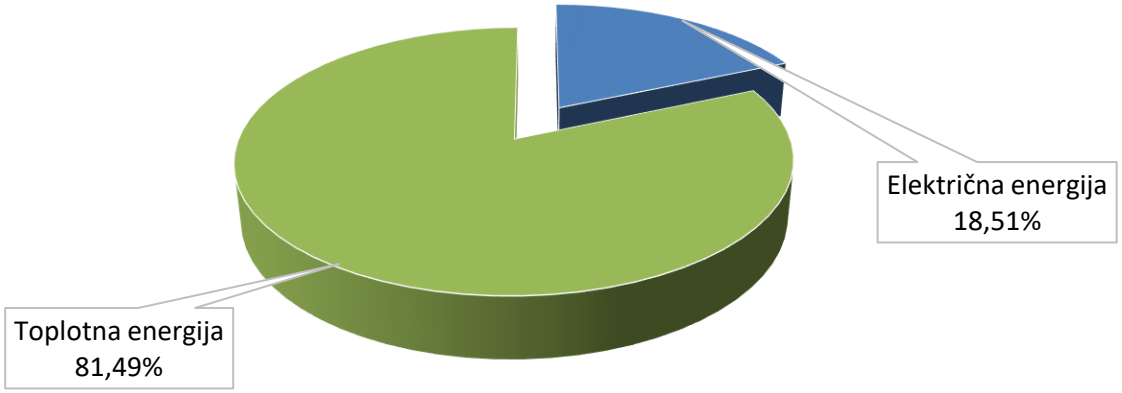
V spodnji preglednici je prikazana izračunana raba energije in stroškov za energente za leto 2025 in količina CO_2, ki bi nastala pri porabi energentov. Poleg tega je v zadnjem stolpcu zapisana vrednost specifičnega stroška toplotne in električne energije. Poraba toplotne in električne energije je prikazana v enoti kWh.

Za obratovanje stavbe na naslovu Ljubljanska cesta 1 bi se glede na navedene robne pogoje v letu 2025 porabilo 45.786 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 201.570 kWh toplotne energije (energent je bila kotlovnica na ELKO).

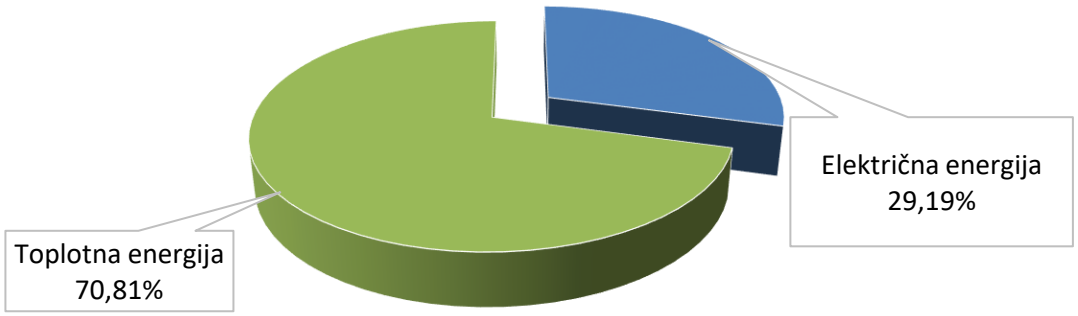
Preglednica 1: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO_2 [kg]	CO_2 [%]	€/MWh

Električna energija	45.786	kWh	18,51	4.121	18,51	22.435	29,19	90,00
Toplotna energija	201.570	kWh	81,49	18.141	81,49	54.424	70,81	90,00
SKUPAJ	247.356	kWh		22.262		76.859		



Grafikon 1: Porazdelitev stroškov za energijo



Grafikon 2: Emisije CO_2

Kondicionirana površina objekta znaša 633 m^2. Izračunano energijsko število za toplote znaša 318,44 kWh/m^2, energijsko število električne energije znaša 72,33 kWh/m^2, energijsko število za delovanje stavbe znaša 390,77 kWh/m^2, emisije CO_2 znašajo 121,42 kg/m^2.

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 2: 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	8.063	1.831	726	330	3.500	3,3

Preglednica 3: 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	45.786	22.435	114.466	43.955	21.538	109.887	1.831	897	4.579
Toplota	201.570	54.424	221.726	193.507	52.247	212.857	8.063	2.177	8.869
SKUPAJ	247.356	76.859	336.192	237.463	73.785	322.745	9.893	3.074	13.447

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 3,3 let in sicer za izvedbo neinvesticijskih ukrepov.

Preglednica 4: 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	5.657 6.405	-	532	-	6.330	11,9
2	Sanacija izolacije strehe	35.072 39.708	-	3.296	-	36.700	11,1
3	Sanacija ovoja stavbe	30.547 34.585	-	2.870	-	90.960	31,7
4	Sanacija stavbnega pohištva	28.284 32.023	-	2.658	-	77.400	29,1
5	Prenova razdelilnika	3.394 3.843	-	319	-	6.330	19,8
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	7.920 8.966	-	744	-	102.375	137,6
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	11.314 12.809	-	1.063	-	72.000	67,7
8.	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	42.992 48.675	-	4.040	-	85.000	21,0
9.	Prenova razsvetljave	-	11.473	-	2065	22.500	10,9
10.	Sončna elektrarna moči 20 kW (objekt se vključi v energetsko skupnost) in postavitev električne polnilnice moči 22 kW	-	-	-	-	6.000	-
SKUPAJ				**17.586 €**		**505.595 €**	**28,75**

Preglednica 5: 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	45.786	22.435	114.466	34.988	17.144	87.471	10.798	5.291	26.995
Toplota	201.570	54.424	221.726	-	-	-	201.570	54.424	221.726
SKUPAJ	247.356	76.859	336.192	34.988	17.144	87.471	212.368	59.715	248.721

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 28,75 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 razdelilnika**
- **Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji**

- **Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW**
- **Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote**
- **Prenova razsvetljave**
- **Sončna elektrarna moči 20 kW (objekt se vključi kot odjemalec v energetsko skupnost) in postavitev električne polnilnice 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 6: Učinek predlaganega scenarija

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Prihranek [EUR]	Emisije CO_2 [kg]
Prihranek	11.473	165.180	17.586	59.715

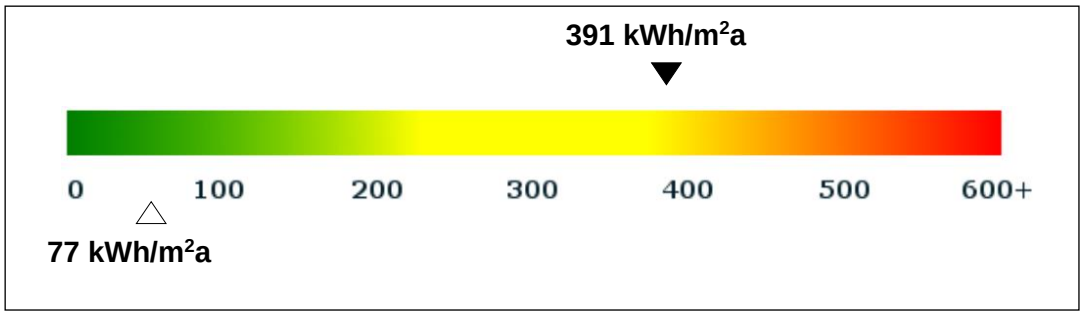
Skupni strošek investicij znaša 505.595 EUR, vračilna doba znaša 28,75 let.

0.4 ENERGETSKI KAZALNIKI PRED IN PO IZVEDBI UKREPOV

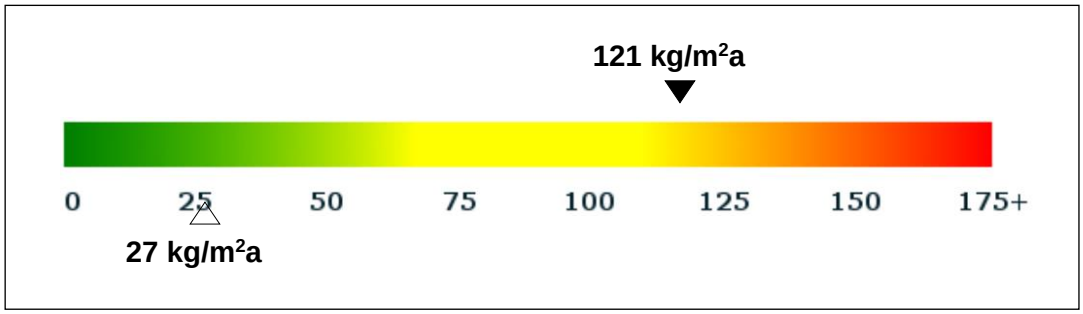
Javne stavbe morajo biti v skladu z Energetskim zakonom in Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb opremljene z energetsko izkaznico, ki izkazuje razred v katerega se posamezna stavba uvršča. S črno puščico je označeno trenutno stanje stavbe, z belo pa po prenovi.



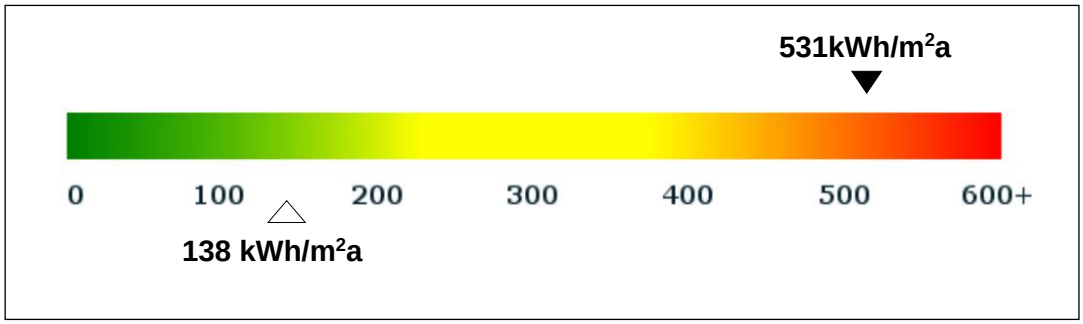
Slika 1: Poraba toplotne energije za ogrevanje



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).

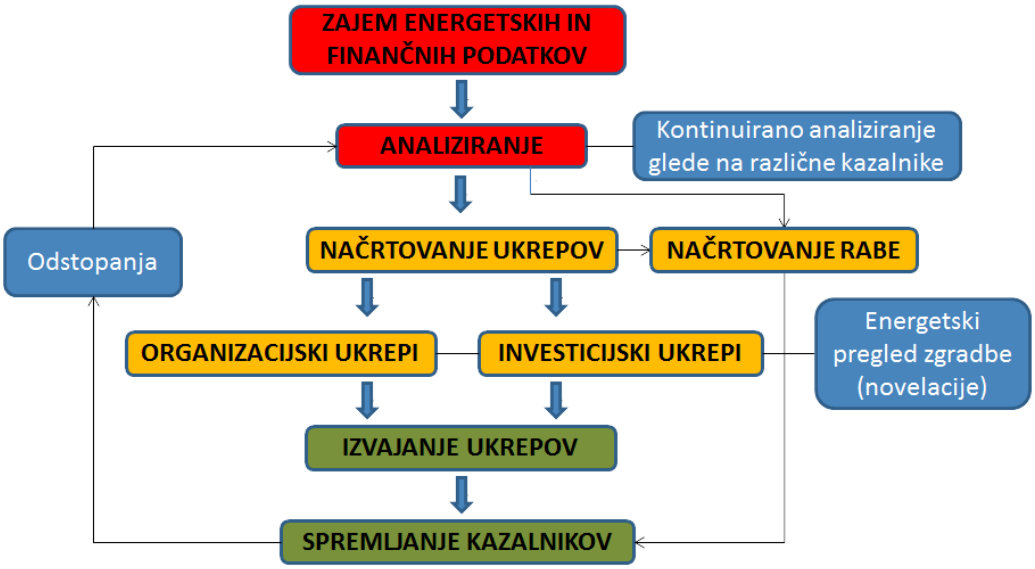
Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, Evropskega socialnega sklada in Kohezijskega sklada (KS). V okviru cilja bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- 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.

Na podlagi izračuna gradbene fizike je bila določena raba toplote za ogrevanje objekta. Strošek energenta je povzet po energetskem knjigovodstvu ostalih objektov. 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 ob ogledu objekta.

2 UVOD

2.1 OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI

Osnovni podatki o stavbi:

Naziv	Objekt Ljubljanska 1
Naslov	Ljubljanska cesta 1, 8000 Novo mesto
Telefon	07 39 39 202
E-pošta	ales.surla@novomesto.si
Št. stavbe	740
Katastrska občina	1456 NOVO MESTO
Parcelna št.	1301/4
Leto zgraditve	1930
Koordinate stavbe	GKY: 512614 GKX: 73893
Obratovalne ure	ponedeljek – petek: 7:00 – 15:00



Stavba na naslovu Ljubljanska cesta 1 v Novem mestu v naravi predstavlja starejšo poslovno stanovanjsko stavbo zgrajeno leta 1930, ki ima poleg deloma vkopane kleti še pritličje, dve nadstropji v polni tlorisni površini stavbe ter mansardno nadstropje, ki je bilo delu tudi bivalno in ogrevano. V stavbi se nahaja 6 poslovnih prostorov in eno stanovanje. Zgrajena je na pasovnih temeljih, ki so nadgrajeni z zidovi iz polne opeke. Spodnja medetažna konstrukcija je velbana, zgornje pa so montažne iz lesenih tramov. Tlaki v stavbi niso zvočno in toplotno izolirani. Talne obloge so različnih vrst, večinoma je to les, beton in keramika. Notranje pregradne in nosilne stene so prav tako iz polne opeke. Fasada stavbe ni toplotno izolirana, strop proti podstrehi in mansardni stropovi v zgornji etaži so toplotno izolirani z mineralno volno.

Okna v stavbi so bila prvotno lesena dvokrilna, pretežni del oken pa je bil v preteklosti že zamenjan a so ta okna neustrezna glede na zahteve PURES.

Stavba se je prvotno ogrevala s centralno pečjo na ekstra lahko kurilno olje. Ogrevalni razvod toplote je v stavbi dvocevni, ogrevala pa so ploščati radiatorji. Stanovanje v stavbi se ogreva lokalno električno in pečjo na drva. Topla sanitarna voda se je pripravljala lokalno po posameznih prostorih z električnimi bojlerji. Stavba ima za potrebe pohlajevanja v poletnih mesecih v nekaj prostorih vgrajene split klimatske naprave, v njej pa razen običajnih poslovnih in gospodinjskih naprav ni večjih porabnikov električne energije. Za razsvetljavo prostorov se uporabljajo večinoma fluorescentne sijalke.

2.2 RAZPOREDITEV STAVB IN OSNOVNI GRADBENI IN TEHNIČNI PODATKI

2.2.1 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnosti stavb

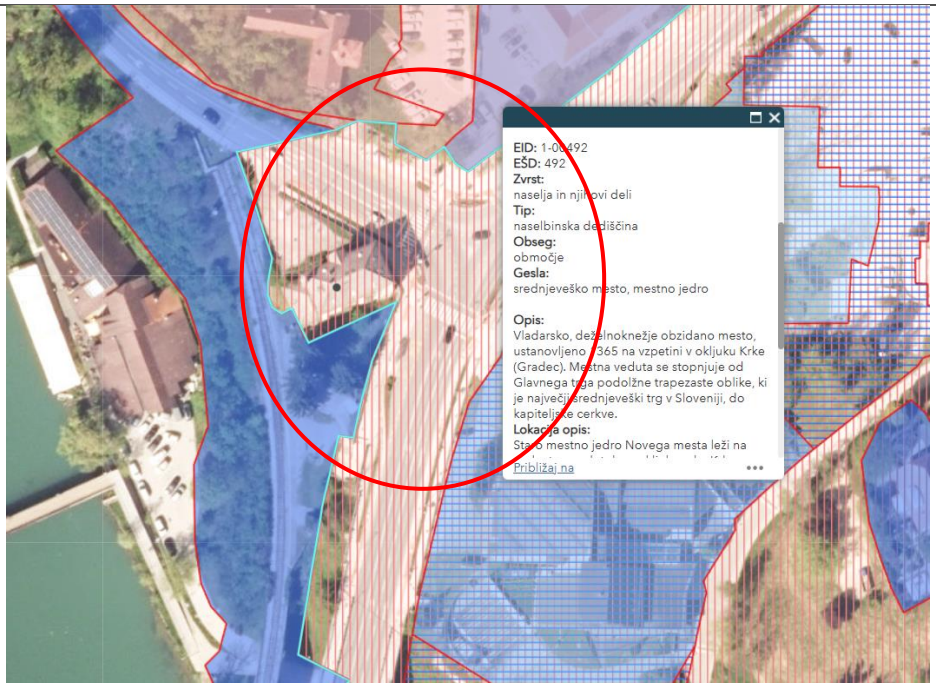
Stavba ima 5 etaž. V objektu se nahajajo pisarne, stanovanja, sanitarije, kotlovnica in ostali pomožni prostori.



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 spada pod zaščito ZVKD. Gre za naselbinsko dediščino.

2.2.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o stavbi

Preglednica 7: Tlorisne dimenzije stavbe

Število etaž	5
Višina nadstropja (povprečje)	3 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	19 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	295 m^2
Kvadratura neto	633 m^2
Prostornina bruto	4.068 m^3
Prostornina neto	3.458 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.721 m^2
Površina fasade	758 m^2
Površina strehe	367 m^2

Površina zunanjega stavbnega pohištva	172 m^2
Površina tal	295 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 deloma še prvotna škatlasta deloma pa lesena, termoizolativna z dvojno zasteklitvijo. Starejše okna so škatlasta, lesena in s toplotno prehodnostjo 3,5 W/m2K. Okna so senčena na notranji strani s senčili. Del oken zunanjih senčil nima nameščenih, predvsem to velja za okna na hodnikih in strešna okna.

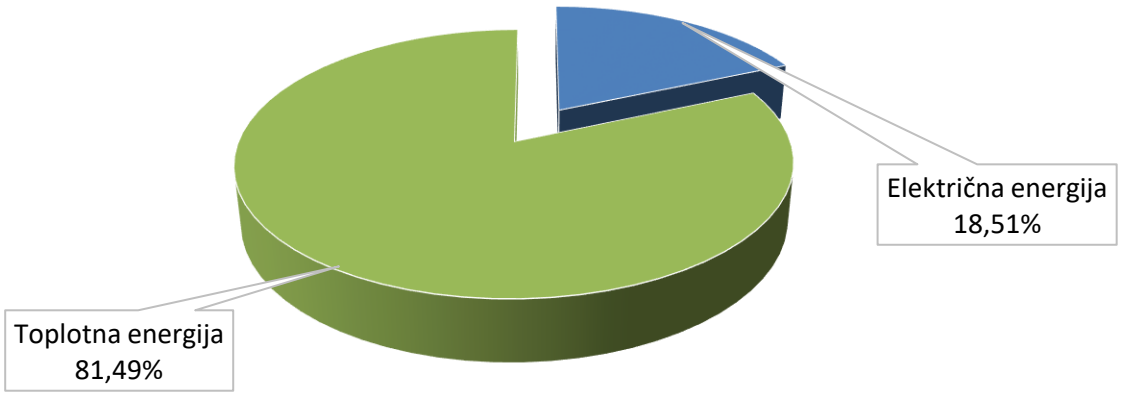
2.3 SKUPNA PORABA ENERGIJE IN STROŠKI

2.3.1 Poraba energentov v letu 2025

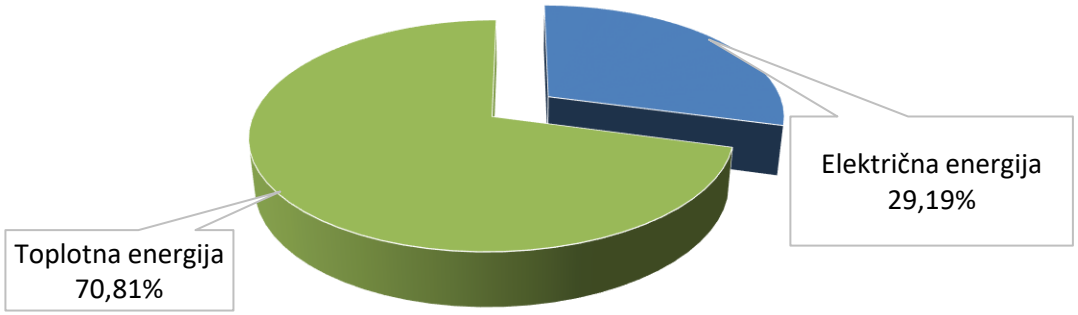
Za obratovanje stavbe na naslovu Ljubljanska cesta 1 bi se glede na navedene robne pogoje v letu 2025 porabilo 45.786 kWh električne energije, poleg tega se je za ogrevanje stavbe porabilo 201.570 kWh toplotne energije (energent je bila kotlovnica na ELKO).

Preglednica 8: Letna poraba in strošek energije in vode za leto 2025

	Poraba	Enota	Delež [%]	Strošek [€]	Delež [%]	CO_2 [kg]	CO_2 [%]	€/MWh
Električna energija	45.786	kWh	18,51	4.121	18,51	22.435	29,19	90,00
Toplotna energija	201.570	kWh	81,49	18.141	81,49	54.424	70,81	90,00
SKUPAJ	247.356	kWh		22.262		76.859		



Grafikon 3: Porazdelitev stroškov za energijo



Grafikon 4: Emisije CO_2

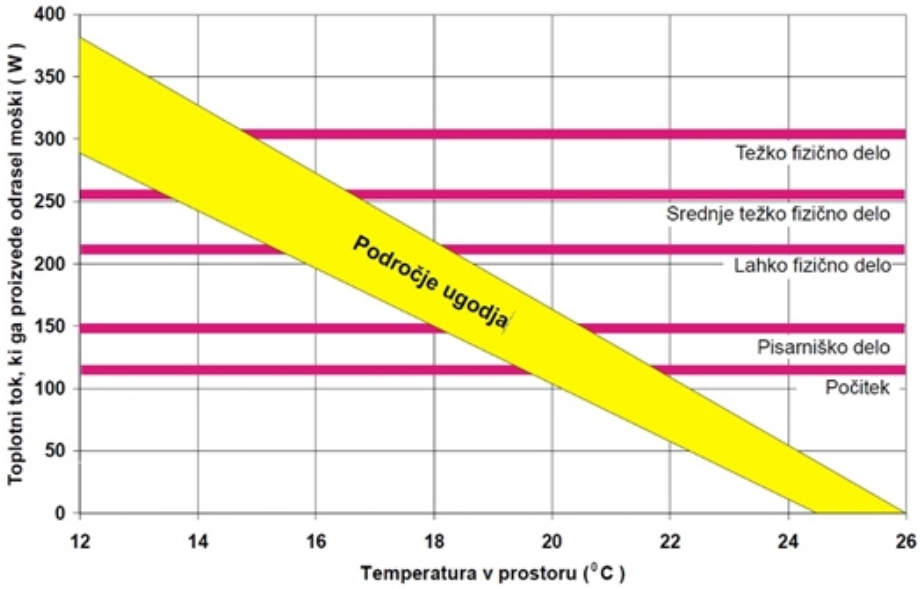
Kondicionirana površina objekta znaša 633 m^2. Izračunano energijsko število za toplote znaša 318,44 kWh/m^2, energijsko število električne energije znaša 72,33 kWh/m^2, energijsko število za delovanje stavbe znaša 390,77 kWh/m^2, emisije CO_2 znašajo 121,42 kg/m^2.

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 0,27 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 76,8 ton. Delež električne energije glede na emitirani CO_2 je 29,19 %, delež toplotne energije je 70,81 %.

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

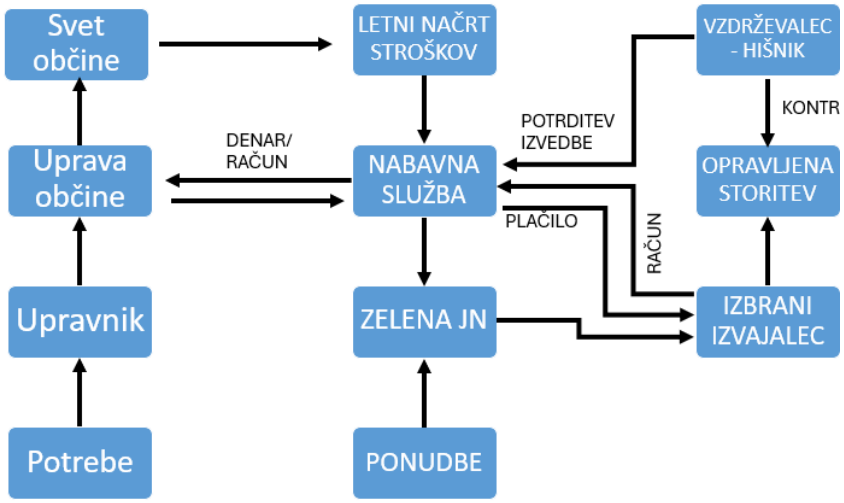
Lastnik stavbe: MO Novo mesto, g. Hribernik

Uporabnik in upravnik stavbe: /

Najemniki: /

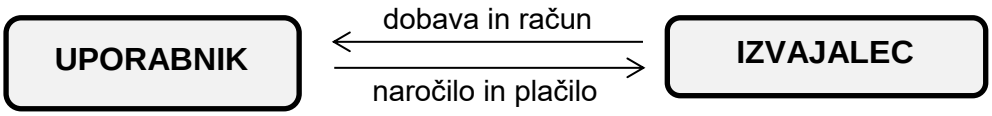
3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV

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

4.1.1 Poraba električne energije

Objekt je zaseden delno zato raba električne energije ne odraža stanja polno zasedenega objekta. Večji del stavbe ni zaseden zato je bila raba električne energije določena računsko, kot je to navedeno v uvodu tega dokumenta.

4.1.2 Cena električne energije

Cena električne energije je določena na podlagi povprečja objektov, ki so predbet energetskih pregledov. Cena električne energije je določena na 0,18 EUR/kWh.

4.2 TOPLOTNA ENERGIJA

4.2.1 Poraba toplotne energije

Objekt Ljubljanska 1 se trenutno ogreva z lokalnimi viri, večji del objekta pa ni v uporabi. Prvotno se je objekt ogreval iz centralne kotlovnice na ELKO kotel. **Cena toplotne energije je za potrebe energetskega pregleda določena na 0,09 EUR/kWh.**

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. Ker objekt trenutno ni v uporabi, dobavitelj energentov zanj ni izbra.

5 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1 OGREVALNI SISTEM

Kotlovnica je bila pred leti skupna za celoten objekt. Objekt se je ogreval preko ELKO kotla proizvajalca UNICAL. Kotel se je nahajal v kotlovnici v kleti objekta. Razvodi so bili v kotlovnici izolirani z izolacijsko peno. Dvocevni razvodni sistem povezuje radiatorje, ki imajo deloma nameščene termostatske ventile. Obstoječ razdelilec ima 1 ogrevalni krog.



Slika 12: Kotlovnica danes

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 13: Radiatorsko ogrevanje

5.2 POHLAJEVANJE IN PREZRAČEVANJE

V objektu se je v nekaj prostorih namestil sistem pohlajevanja. Prezračevanje je naravno z odpiranjem stavbnega pohištva.



Slika 14: Zunanje enote split klimatskih naprav

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO VODO

Sanitarna topla voda se pripravlja lokalno v električnih bojlerjih.

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 46,5 kW.

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 deloma izolirana z izolacijo debeline 10 cm iz notranje strani.
- Okna v stavbi so bila prvotno lesena dvokrilna, pretežni del oken pa je bil v preteklosti že zamenjan a so ta okna neustrezna glede na zahteve PURES.



Slika 15: Pogled na objekt

6.2 ELEKTRIČNI APARATI

Objekt je ob polni zasedenosti srednje velik porabnik električne energije. V primeru uporabe objekta za pisarne javne uprave bi bila moč posameznih porabnikov sledeča:

Preglednica 9: Popis električnih porabnikov

Porabniki	Moč (kW)
Ogrevanje + TSV	4,5
Razsvetljava	11,8
IT oprema	8,5
Kuhinja	5,4
Prezračevanje in hlajenje	15,3
Ostali el. porabniki	1,0
Skupaj	46,5

Moči so določeno računsko in sicer se je upoštevalo 40 oseb, pohlajevanje prostorov, 3 etažne kuhinje, elektročni grelniki za pripravo STV, razsvetljavo, črpalke v kotlovnici, prezračevanje sanitarij in ostale manjše elektro porabnike.

6.3 RAZSVETLJAVA

Razsvetljava po objektu je v veliki meri izvedena s fluorescentnimi svetilkami. V analizi je upoštevano, da je v objektu 140 svetil s po dvema sijalkama in približno 10 navadnih svetilk.

Preglednica 10: Povzetek popisa razsvetljave

Tip sijalke	Število svetilk	Število sijalk	Moč sijalk [W]	Skupna moč svetilk (W)
FLUO	140	2	40	11200
navadna	10	1	60	600
SKUPAJ				**11.800**



Slika 16: Primer svetilke

6.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Objekt se prezračuje naravno. Pohlajevanje je lokalno preko split klima naprav, ki so nameščene po posameznih prostorih. Te so nameščene le stanovanjih, v preostalih prostorih pa ne saj niso v uporabi. Na ogledu so bile ugotovljene 3 split klima naprave.

6.5 RAZDELITEV PORABE ENERGIJE

Preglednica 11: Razdelitev porabe energije

Razdelitev porabe električne energije	Letna raba kWh	%
Ogrevanje + TSV	1.800	3,93
Razsvetljava	18.172	39,69
IT oprema	7.294	15,93
Kuhinja	2.040	4,46

Razdelitev porabe električne energije	Letna raba kWh	%
Prezračevanje in hlajenje	14.880	32,50
Ostali el. porabniki	1.600	3,49
SKUPAJ	**45.786**	**100,00**

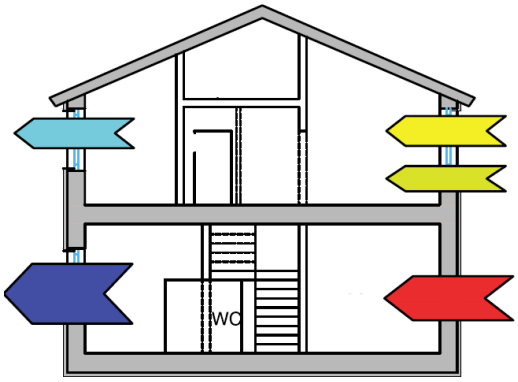
SKUPAJ ENERGIJA	Letna raba kWh	%
Toplotna energija	201.570	81%
Električna energija	45.786	19%
SKUPAJ	**247.356**	**100%**

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^{2}K). 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 17: 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 182.245 kWh, 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 12: Karakteristike stavbe

Kvadratura neto	633 m^2
Prostornina bruto	4.068 m^3
Prostornina neto	3.458 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.721 m^2
Površina fasade	758 m^2
Površina strehe	367 m^2
Površina zunanjega stavbnega pohištva	172 m^2
Površina tal	295 m^2
Oblikovni faktor f_0	0,42
Toplota za gretje Q_{nh}	183.245 kWh
Hladilna toplota Q_{nc}	1.304 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 13: 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	28723	23647	21095	16012	10189	6169	3832	5104	9861	16009	21644	27452	189736
Prezračevalne izgube	9339	7668	6792	4930	2972	1643	849	1274	2876	5094	6984	8915	59335
Dobitki notranjih virov	2661	2403	2661	2575	2661	2575	2661	2661	2575	2661	2575	2661	31330
Dobitki sončnega obsevanja	1966	3336	4686	5961	6414	6474	7144	6586	5133	3375	1664	1336	54077
Učinkovitost dobitkov	0,981	0,962	0,932	0,873	0,756	0,596	0	0,521	0,79	0,924	0,973	0,984	
Toplota za gretje (QH,nd,zn)	33525	25795	21035	13490	6304	2419	0	1559	6650	15528	24503	32435	183245

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	32430	26995	24801	19600	13896	9757	7539	8811	13448	19716	25232	31158	233383
Prezračevalne izgube	10613	8819	8066	6162	4245	2876	2123	2547	4108	6368	8216	10188	74329
Dobitki notranjih virov	2661	2403	2661	2575	2661	2575	2661	2661	2575	2661	2575	2661	31330
Dobitki sončnega obsevanja	396	1185	1885	2656	2933	3023	3363	2999	2166	1173	278	74	22132
Učinkovitost ponorov	0	0	0	0	0	0	0,489	0	0	0	0	0	
Hladilna toplota (QC,nd,zn)	0	0	0	0	0	0	1304	0	0	0	0	0	1304

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

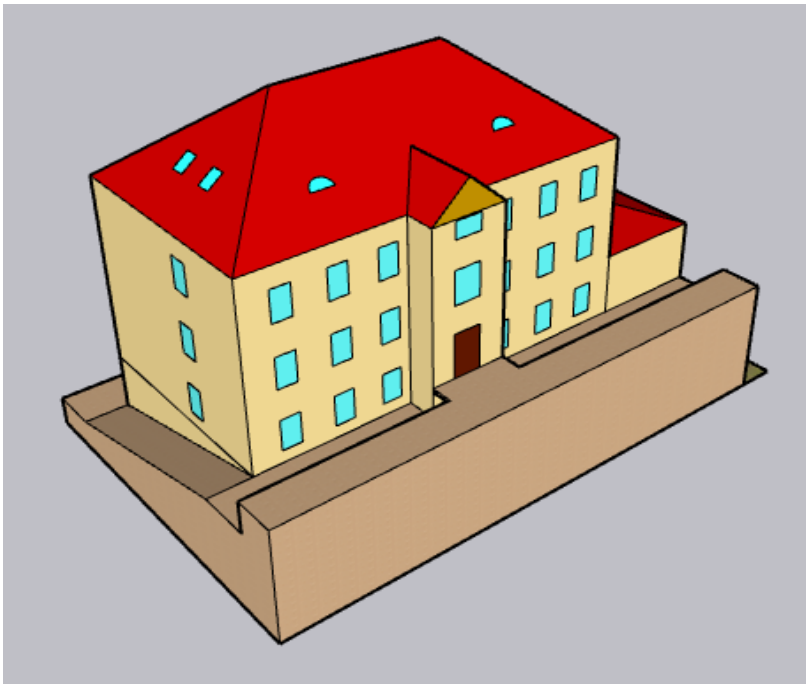
8 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

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.

Na podlagi izračuna gradbene fizikeznaša potrebna toplota za ogrevanje objekta 183.245 kWh za ogrevanje 633 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 201.570 kWh. Energijsko število za TE tako znaša 318 kWh/m^2.

Za izračun prihrankov so bile izbrane naslednje vrednosti:

- referenčna raba dovedene energije za ogrevanje in pripravo STV: 201.570 kWh.
- referenčna raba električne energije: 45.786 kWh.



Slika 18: 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 razen tal noben element ovoja ne ustreza zahtevam PURES.

Preglednica 14: Toplotne karakteristike konstrukcij

pred sanacijo					
Oznaka elementa	Površina	U (W/m2K)	povr.*U	Umax (W/m2K)	Umax (W/m2K)
	(m2)				da-ne
ZS opeka	221	0,91	201,331	0,18	NE
ZS opeka	111	0,91	101,121	0,18	NE
ZS opeka	184	0,91	167,624	0,18	NE
ZS opeka	96	0,91	87,456	0,18	NE
ZS beton	51	1,40	71,247	0,18	NE
ZS beton	78	1,40	108,966	0,18	NE
ZS beton	17	1,40	23,749	0,18	NE
Streha	367	0,61	222,769	0,15	NE
Tla kleti	295	0,29	84,96	0,35	DA
Stena vkopane kleti	129	0,47	60,243	0,35	NE
Okno	35	3,5	122,5	1	NE
Okno	6	3,5	21	1	NE
Okno	111	3,5	388,5	1	NE
Okno	12	3,5	42	1	NE
Vrata	8	2,85	22,8	1,6	NE

Iz zgornje preglednice je razvidno kateri elementi ne ustrezajo zahtevam PURES.

8.2 PREGLED RABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

V stavbi objekta naj bi se **ob polni zasedenosti** za delovanje v zadnjem obdobju povprečno porabilo 45.786 kWh električne energije letno ali približno 3.815 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 5.657 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 532 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 6.330 EUR, vračilna doba je 11,9 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 3.394 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 319 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 6.330 EUR, vračilna doba je 19,8 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, skupne debeline 30 cm.
Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 35.072 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 3.296 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 36.700 EUR, vračilna doba je 11,1 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 30.547 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 2.870 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 90.960 EUR, vračilna doba je 31,7 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 28.284 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 2.658 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 77.400 vračilna doba je 29,1 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 7.920 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 744 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 102.375 EUR, vračilna doba je 137,6 let.

10.1.7 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. 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 11.314 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 1.063 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 72.000 EUR, vračilna doba je 76,7 let.

10.1.8 Izvedba prezračevanja

Sanacija objekta vključuje vgradnjo lokalnih prezračevalnih naprav z rekuperacijo. Predvidoma se namesti 10 prezračevalnih enot in izvede razvodni sistem zraka do posameznih prostorov.

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 42.992 kWh prihranka toplotne energije, s čimer bi letno prihranili 4.040 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 85.000 EUR, vračilna doba je 21 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 150 kosov svetilk.

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

Z izvedbo ukrepa bi skupaj dosegli 11.473 kWh prihranka električne energije, s čimer bi letno prihranili 2.065 EUR. Skupna vrednost investicije je ocenjena na 22.500 EUR, vračilna doba je 10,9 let.

10.1.10 Namestitev sončne elektrarne

Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 20 kW na streho objekta s čemer se zadosti potrebam PURES. Smiselno bi bilo objekt vključiti v obstoječo energetsko skupnost, ki jo je občina ustanovila v obdobju 2025/26. . To pomeni, da ukrep ni potrebno izvesti saj bo objekt prejel potrebno količino OVE iz energetske skupnosti in tako zadostil zahtevam PURES. Ukrep predvideva namestitev električne polnilnice za osebna vozila.

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 Ljubljanska 1
Naslov:	Ljubljanska cesta 1
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	1930
Število etaž	5
Višina nadstropja (povprečje)	3 m
Najvišja višina objekta (obstoječe)	19 m
Tlorisna velikost stavbe na stiku z zemljiščem	295 m^2
Kvadratura neto	633 m^2
Prostornina bruto	4.068 m^3
Prostornina neto	3.458 m^3
Površina toplotnega ovoja	1.721 m^2
Površina fasade	758 m^2
Površina strehe	367 m^2
Površina zunanjega stavbnega pohištva	172 m^2
Površina tal	295 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 deloma še prvotna škatlasta deloma pa lesena, termoizolativna z dvojno zasteklitvijo. Starejše okna so škatlasta, lesena in s toplotno prehodnostjo 3,5 W/m2K. Okna so senčena na notranji strani s senčili. Del oken zunanjih senčil nima nameščenih, predvsem to velja za okna na hodnikih in strešna okna.

Pregled naprav za ogrevanje in hlajenje:

OGREVALNI SISTEM

TIP	PODATEK
Način ogrevanja:	Centralno
Tip:	Kotlovnica na ELKO - ni v funkciji, stanovanje se ogreva lokalno
Št. ogrevalnih zank:	1
Regulacija:	Glede na zunanjo temperaturo
Radiatorji:	Ploščati
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:	4
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	8.063	1.831	726	330	3.500	3,3

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	45.786	22.435	114.466	43.955	21.538	109.887	1.831	897	4.579
Toplota	201.570	54.424	221.726	193.507	52.247	212.857	8.063	2.177	8.869
SKUPAJ	247.356	76.859	336.192	237.463	73.785	322.745	9.893	3.074	13.447

Najkrajša vračilna doba na scenariju 1 znaša 3,3 leta 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	5.657 6.405	-	532	-	6.330	11,9
2	Sanacija izolacije strehe	35.072 39.708	-	3.296	-	36.700	11,1
3	Sanacija ovoja stavbe	30.547 34.585	-	2.870	-	90.960	31,7
4	Sanacija stavbnega pohištva	28.284 32.023	-	2.658	-	77.400	29,1
5	Prenova razdelilnika	3.394 3.843	-	319	-	6.330	19,8
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	7.920 8.966	-	744	-	102.375	137,6
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	11.314 12.809	-	1.063	-	72.000	67,7
8.	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	42.992 48.675	-	4.040	-	85.000	21,0
9.	Prenova razsvetljave	-	11.473	-	2065	22.500	10,9
10.	Sončna elektrarna moči 20 kW (objekt se vključi v energetsko skupnost) in postavitev električne polnilnice moči 22 kW	-	-	-	-	6.000	-
SKUPAJ				**17.586 €**		**505.595 €**	**28,75**

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	45.786	22.435	114.466	34.988	17.144	87.471	10.798	5.291	26.995
Toplota	201.570	54.424	221.726	-	-	-	201.570	54.424	221.726
SKUPAJ	247.356	76.859	336.192	34.988	17.144	87.471	212.368	59.715	248.721

Najkrajša vračilna doba na obravnavanem objektu je 28,75 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:	9.894	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in električne energije:	1.055,3	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	3.500	3.500
Skupaj:					**3.500**

Vračilna doba: **3,3 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, prehod na ogrevanje in hlajenje s konvektorji, namestitev električne polnilnice in namestitev sončne elektrarne.

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje in električne energije na leto:	176.653	kWh
Predpostavljeno zmanjšanje stroška rabe energije za ogrevanje in elektriko:	17.586	EUR

	Specifikacija stroškov: material, storitev				
Št.	**Delitev po postavkah**	**Enota**	**Kol**	**Cena (EUR)**	**Investicija (EUR brez DDV)**
1	Energetsko upravljanje objekta	kos	1	6.330	6.330
2	Sanacija izolacije strehe	m^2	367	100	36.700
3	Sanacija ovoja stavbe	m^2	758	120	90.960
4	Sanacija stavbnega pohištva	m^2	172	450	77.400
5	Prenova razdelilnika	kos	1	6.330	6.330
6	Ogrevanje in hlajenje z ventilatorskimi konvektorji	kos	1	102.375	102.375
7	Proizvodnja energije iz OVE - TČ zrak/voda 60 kW	kW	30	1.200	72.000
8	Izvedba prezračevanja objekta z rekuperacijo odpadne toplote	kos	10	8.500	85.000
9	Prenova razsvetljave	kos	150	150	22.500
10	Sončna elektrarna moči 20 kW (objekt se vključi v energetsko skupnost) in postavitev električne polnilnice moči 22 kW	kos	1	6.000	6.000
Skupaj:					**505.595 EUR**

Vračilna doba: **28,75 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, skupne debeline 30 cm.	367 m2	36.700	-
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.	758 m2	90.960	-
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.	172 m2	77.400	-
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	6.330	-
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	6.330	-
3	Ureditev talnega ogrevanje prostorov	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.	1 kos	102.375	-
4	Proizvodnja energije iz OVE - TČ	V kotlovnici se izvede demontaža dotrajane opreme. Izvede se namestitev toplotne črpalke zrak/voda skupne moči 60 kW z vso pripadajočo	60 kW	72.000	-

	zrak/voda 60 kW	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.			
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. V odvisnosti od velikosti prenove objekta (podstrešje, klet) se število enot lahko spremeni oziroma se izvede centralni prezračevalni sistem za celotno stavbo.	10 kos	85.000	-
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 150 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.	150 kos	22.500	-
7	Sončna elektrarna moči 20 kW (objekt se vključi v energetsko skupnost) in postavitev električne polnilnice moči 22 kW	Dodaten ukrep vključuje namestitev sončne elektrarne moči 20 kW na streho objekta s čemer se zadosti potrebam PURES. Glede na to, da je občina v obdobju 2025/26 ustanovila energetsko skupnost bi bilo smiselno objekt vključiti vanjo. To pomeni, da se ukrep fizično ne izvede saj bo objekt koristil potrebno količino OVE iz energetske skupnosti.	40 kW	-	-
SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA				**505.595 EUR**	

PRILOGA 4: GRADBENA FIZIKA PRED IN PO SANACIJI