


RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED Končno poročilo

Javna stavba Kocenova 4-8

Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje



Naziv projekta:	RAZŠIRJENI ENERGETSKI PREGLED Javna stavba Kocenova 4-8 Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje
Št. projekta:	638/2025 - 9
Kraj in Datum:	Ljubljana, Maj 2025
Naročnik:	Mestna občina Celje Trg celjskih knezov 9 3000 Celje
Izvajalec:	GE PROJEKT d.o.o. Stegne 21c 1000 Ljubljana
Vodja projekta:	Branko Medvešek, univ. dipl. inž. str.
Avtorji:	Jakob Lipar, mag. inž. str. Blaž Černetič, mag. inž. str. Jan Lavrič, dipl. inž. str. (UN) Domen Zupan, dipl. inž. str. (VS) Žan Janež, abs. str.
Odgovorna oseba izdelovalca:	Direktor: Branko Medvešek, univ. dipl. inž. str. GEprojekt d.o.o. 

KAZALO VSEBINE:

0	POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE	10
0.1	Uvodna pojasnila	10
0.2	Prikaz predvidenih ukrepov.....	11
1	NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA.....	16
2	UVOD.....	19
2.1	Opis objekta	19
2.2	Prostorska razporeditev stavbe	20
2.3	Podrobne informacije o stavbi	24
2.4	Skupna poraba energije in stroški	24
2.5	Izhodišče za pripravo razširjenega energetskega pregleda.....	26
2.5.1	Kulturno varstveni pogoji	26
3	SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO IN ENERGIJO.....	27
3.1	Razmerje med naročnikom REP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom in upravnikom stavbe 27	
3.2	Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov	27
3.3	Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE.....	27
3.4	Potek nadzora nad rabo energije in stroški	28
3.5	Motivacija za URE pri vseh udeleženihih akterjih.....	28
3.6	Raven promoviranja URE.....	28
3.7	Pretekle analize učinkovite rabe energije	29
4	ENERGETSKI SISTEMI.....	30
4.1	Sistem ogrevanja	30
4.2	Oskrba s hladno sanitarno vodo.....	31
4.3	Oskrba s toplo sanitarno vodo.....	31
4.4	Hlajenje, prezračevanje	33
4.5	Razsvetljava	34
4.6	Elektroenergetski sistem	35
4.7	Centralno nadzorni sistem in sistem za zagotavljanje zanesljivosti obratovanja	35
5	PREGLED PORABE KONČNE ENERGIJE	36
5.1	Ovoj stavbe.....	36
5.2	Električni aparati.....	43
6	OSKRBA IN RABA ENERGIJE.....	44
6.1	Poraba glavnih virov energije	46
6.1.1	Električna energija	46
6.1.2	Toplota za ogrevanje (zemeljski plin, ELKO).....	48
6.2	Struktura stroškov in cen energetskih virov	51
6.2.1	Električna energija	51
6.2.2	Toplota za ogrevanje (zemeljski plin, ELKO).....	53
6.3	Karakteristična poraba energije	55
6.3.1	Energetski razredi	55
6.3.2	Dejanska specifična poraba.....	56
6.3.3	Karakteristična poraba toplote glede na okoljske dejavnike	56
6.4	Poraba po porabnikih.....	57
6.5	Delež OVE v skupni porabi energije	57
6.6	Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov.....	57
6.7	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme	58
6.8	Napoved porabe energije v prihodnosti in strategija razvoja energetike	58

7	ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI	59
7.1	Stanje toplotnega ovoja stavbe.....	59
7.1.1	Transmisijske izgube	59
7.1.2	Potrebna toplota za ogrevanje.....	60
7.1.3	Termovizijski pregled stavbe	60
7.2	Končna dovedena energija za delovanje stavbe	60
7.2.1	Proizvodnja toplote	62
7.2.2	Ogrevalne naprave in sistemi	62
7.2.3	Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje	63
7.2.4	Sistemi za razdeljevanje sanitarne tople vode	63
8	STANJE DELOVNEGA UDOBJA	64
9	OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV	67
9.1	Ovoj stavbe.....	67
9.2	Raba primarne energije.....	68
9.3	Razmernik obnovljivih virov energije	68
9.4	Prezračevanje.....	69
9.5	Priprava sanitarne tople vode	69
9.6	Proizvodnja toplote	69
9.7	Razsvetljava	70
9.8	Sanitarna voda	70
9.9	Električna energija.....	70
9.10	Nadzorni sistem z energetskim knjigovodstvom	71
10	ORGANIZACIJSKI UKREPI.....	72
10.1	Osveščanje (uporabnika)	72
10.2	Izobraževanje	72
10.3	Informiranje	72
10.3.1	Energetsko knjigovodstvo	72
10.3.2	Predstavitev in spremljanje rezultatov energetskega pregleda	73
10.3.3	Tedenska analiza porabe energije.....	73
10.4	Zmanjšanje prepiha oziroma vdora hladnega zraka pozimi.....	73
10.5	Ekonomična raba sveže pitne vode.....	73
11	OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV	74
11.1	Potrebna investicijska sredstva	76
11.1.1	Sanacija fasade	77
11.1.2	Sanacija stavbnega pohištva	79
11.1.3	Sanacija strehe	81
11.1.4	Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo.....	83
11.1.5	Sanacija razsvetljave	85
11.1.6	Vgradnja toplotne črpalke ter kondenzacijskega plinskega kotla za centralno ogrevanje stavbe.....	87
11.1.7	Centralni nadzorni sistem (CNS), energetski monitoring.....	88
11.1.8	Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje	89
11.1.9	Vgradnja sončne elektrarne za samooskrbo	91
11.2	Povzetek investicijskih ukrepov	92
11.3	Scenarij celovite energetske prenove	93
11.4	Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje	96
12	MERITVE IN NADZOR NAD DOSEGANJEM UČINKOV ENERGETSKE SANACIJE.....	97
13	IZVEDBA OSVEŠČANJA UPORABNIKA	98
14	VIRI.....	99

15	PRILOGE.....	100
15.1	Priloga 1: Priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja	100
15.2	Priloga 2: Tehnična poročila gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah	102

KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 0.1:Učinki analiziranih scenarijev celovite energetske prenove	12
Preglednica 0.2: Predvideno zmanjšanje emisij CO ₂ pri prenovah – celotna stavba.....	12
Preglednica 0.3: Scenarij energetske prenove.....	13
Preglednica 0.4: Scenarij energetske prenove.....	13
Preglednica 0.5: Vrednosti kazalnikov energetske učinkovitosti stavbe	15
Preglednica 2.1: Lastniški delež stavbe (vir: e-prostor iz GURS).....	23
Preglednica 2.2: Podrobni podatki o stavbi (vir: http://www.e-prostor.gov.si)	24
Preglednica 2.3: Porabe za energente v obravnavanem obdobju	25
Preglednica 2.4: Postavke energije za določitev cene	25
Preglednica 2.5: Referenčne rabe in stroški energentov	25
Preglednica 4.1: Popis električnih bojlerjev za TSV v objektu.....	31
<i>Preglednica 4.2: Popis hladilnih naprav</i>	<i>33</i>
<i>Preglednica 4.3: Popis razsvetljave.....</i>	<i>35</i>
Preglednica 5.1: Popis razsvetljave starega dela.....	43
Preglednica 5.2: Popis naprav za pripravo TSV.....	43
Preglednica 5.3: Popis naprav za hlajenje	43
Preglednica 6.1: Poraba in stroški energentov v obravnavanem obdobju	45
Preglednica 6.2: Referenčne porabe energentov.....	45
Preglednica 6.3: Referenčne postavke energentov	45
Preglednica 6.4: Referenčne porabe, stroški in emisije energentov	46
Preglednica 6.5: Poraba električne energije iz omrežja	46
Preglednica 6.6: Poraba energenta ELKO	48
Preglednica 6.7:Poraba energenta ZP	49
Preglednica 6.8: Stroški električne energije	51
Preglednica 6.9: Postavke za električno energijo.....	52
Preglednica 6.10: Stroški ogrevanja ELKO	53
Preglednica 6.11: Postavke za ogrevanje	54
Preglednica 6.12: Energetski razredi.....	56
Preglednica 6.13: Letna specifična poraba energentov	56
Preglednica 6.14: Letna poraba energije po posameznih porabnikih	57
Preglednica 7.1: Popis con	59
Preglednica 7.2: Transmisijske izgube skozi zunanje površine in tla.....	59
Preglednica 7.3: Potrebna toplota za ogrevanje in hlajenje stavbe	60
Preglednica 7.4: Dovedena energija za delovanje stavbe	62
Preglednica 7.5: Emisije ogljikovega dioksida (CO ₂).....	62
Preglednica 7.6: Dejanski TPP-ji v obravnavanem obdobju	62
Preglednica 8.1: Minimalno ugodje v prostorih v času izvajanja ogrevanja (pozimi)	66
Preglednica 11.1: Prikaz referenčnih rab in stroškov toplote	74
Preglednica 11.2: Prikaz referenčnih rab in stroškov električne energije.....	75
Preglednica 11.3: Referenčne vrednosti porab, stroškov in cen	76
Preglednica 11.4: Ocena izvedljivosti sanacije fasade.....	78
Preglednica 11.5: Terminski plan ter težavnost in tveganje sanacije ovoja	78
Preglednica 11.6: Ocena izvedljivosti sanacije stavbnega pohištva	80
Preglednica 11.7: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije stavbnega pohištva	80
Preglednica 11.8: Ocena izvedljivosti toplotne izolacije strehe in hladnega podstrešja	82

Preglednica 11.9: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe toplotne izolacije strehe in hladnega podstrešja	82
Preglednica 11.10: Ocena izvedljivosti mehanskega prezračevanja	84
Preglednica 11.11: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe mehanskega prezračevanja	84
Preglednica 11.12: Ocena izvedljivosti sanacije razsvetljave	86
Preglednica 11.13: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije razsvetljave	86
Preglednica 11.14: Ocena izvedljivosti vgradnje TČ zrak/voda in plinskega kotla.....	87
Preglednica 11.15: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje TČ zrak/voda in plinskega kotla	87
Preglednica 11.16: Ocena izvedljivosti vgradnje CNS	88
Preglednica 11.17: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje CNS	88
Preglednica 11.18: Ocena izvedljivosti ostalih smiselnih ukrepov	89
Preglednica 11.19: Terminski plan ter težavnost in tveganje ostalih smiselnih ukrepov	90
Preglednica 11.20: Ocena izvedljivosti vgradnje fotovoltaike.....	91
Preglednica 11.21: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje fotovoltaike.....	91
Preglednica 11.22: Povzetek ukrepov	92
Preglednica 11.23: Učinki scenarija celovite energetske prenove	93
Preglednica 11.24: Scenarij energetske prenove.....	94
Preglednica 11.25: Scenarij energetske prenove.....	94
Preglednica 11.26: Primerjava izkazov stavbe v obstoječem stanju ter po scenariju celovite energetske prenove	95
Preglednica 11.27: Emisijski faktorji	96
Preglednica 11.28: Predvideno zmanjšanje emisij CO ₂ pri prenovah	96

KAZALO SLIK

Slika 0.1: Poraba energentov v obstoječem stanju in v scenariju prenove	14
Slika 0.2: Specifična poraba v obstoječem stanju in v scenariju prenove	14
Slika 0.3: Skupni stroški v obstoječem stanju in v scenariju prenove	15
Slika 0.4: Energijski razred v obstoječem stanju in v scenariju prenove	15
Slika 1.1: Shematski prikaz izvedbe razširjenega energetskega pregleda	18
Slika 2.1: S del objekta	21
Slika 2.2: V del objekta	21
Slika 2.3: J del objekta	22
Slika 2.4: Z del objekta	22
Slika 2.5: Zračni posnetek objekta (vir: eprostor.gov.si)	23
Slika 3.1: Shema denarnih tokov	28
Slika 4.1: Kotlovnica s kotlom na biomaso	30
Slika 4.2: Glavni razvod	31
Slika 4.3: Električni bojler Gorenje s prostornino 10 l	32
Slika 4.4: Električni bojler s prostornino 80 l	33
Slika 4.5: Split klimatska naprava	34
Slika 5.1: V fasada	36
Slika 5.2: Lesena vhodna vrata pod podstreškom	37
Slika 5.3: Poševna streha na objektu ter del ravne strehe	38
Slika 5.4: Prikaz starejših lesenih škatlastih oken na V strani	39
Slika 5.5: Starejše leseno okno z zunanjimi senčili na Z strani	40
Slika 5.6: Stara ne senčena okna na V strani	41
Slika 5.7: Energetsko neučinkovita lesena vhodna vrata na V fasadi	42
Slika 6.1: Celoten objekt	44
Slika 6.2: Mesečna poraba električne energije	47
Slika 6.3: Letna poraba električne energije	47
Slika 6.4: Mesečna poraba toplote energenta ELKO	48
Slika 6.5: Letna poraba toplote energenta ELKO	49
Slika 6.6: Poraba toplote energenta ZP	50
Slika 6.7: Skupna poraba energentov ELKO in ZP	50
Slika 6.8: Mesečni stroški električne energije	51
Slika 6.9: Letni stroški električne energije	52
Slika 6.10: Mesečni stroški ogrevanja ELKO	53
Slika 6.11: Letni stroški ogrevanja ELKO	54
Slika 6.12: Skupna poraba toplote v odvisnosti od temperaturnega primanjkljaja	57
Slika 8.1: Diagram ugodja po Franku, Rieherju v odvisnosti od temperature in relativne vlage	65

SEZNAM UPORABLJENIH SIMBOLOV

Oznaka	Enota	Pomen
U	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	toplotna prehodnost
H'_T	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub skozi površino toplotnega ovoja stavbe
Q_{NH}	kWh	letna potrebna toplota za ogrevanje
A_u	m^2	kondicionirana površina stavbe
V_e	m^3	prostornina stavbe
f_o	/	faktor oblike
T_L	$^{\circ}\text{C}$	povprečna letna temperatura zunanjega zraka
z	/	brez dimenzijsko razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe
d	mm	premer
p	Pa, bar	tlak
v	m/s	hitrost

SEZNAM UPORABLJENIH OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
REP	Razširjen energetski pregled
URE	Učinkovita raba energije
OVE	Obnovljivi viri energije
ZP	Zemeljski plin
EE	Električna energija
DO	Daljinsko ogrevanje
TP	Temperaturni primanjkljaj za ogrevanje
TP	Temperaturni presežek za hlajenje
TSV	Topla sanitarna voda
TČ	Toplotna črpalka
CNS	Centralni nadzorni sistem
PURES	Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
OP EKP	Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike
EUP	Enota urejanja prostora
AN	Akcijski načrt
ALU	Aluminij, aluminijast
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
RS	Republika Slovenija
MO	Mestna občina
LI	Lokacijska informacija
ZVKDS	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
LED	Svetleča dioda (angl. <i>Light-emitting diode</i>)
AB	Armiran beton
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
PVC	Polivinilklorid plastika
V	Vzhod
SV	Severovzhod
JV	Jugovzhod
Z	Zahod
SZ	Severozahod
JZ	Jugozahod
S	Sever
J	Jug
CO ₂	Ogljikov dioksid

0 POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

0.1 Uvodna pojasnila

Energetski pregled je izveden na podlagi naročila investitorja (Mestna občina Celje). Predmet elaborata je energetski pregled stavbe »Javna stavba Kocenova 4-8«. Stavba se nahaja na lokaciji Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje.

Razširjen energetski pregled je izdelan po metodologiji za izvedbo razširjenega energetskega pregleda in Priročnika za izvajalce energetskih pregledov. Podlaga za izdelavo energetskega pregleda so ažurni, izmerjeni in sledljivi obratovalni podatki o porabi energije v stavbi (ali kompleksu stavb) končnega odjemalca. Podatki o rabi energije konkretnega objekta so zbrani za obdobje 2022-2024. Energetski pregled mora naročnika seznaniti o trenutnem energetske stanju objekta, predlogih za izboljšanje in stanju po izvedenih ukrepih.

V prvem delu energetskega pregleda je bila opravljena splošna analiza energetskega stanja objekta. Obenem so bili pridobljeni računi porab ter stroškov energentov.

V naslednji fazi je bil izveden popis največjih porabnikov energije, njihovo stanje in stanje zgradbe, vključno z meritvami in izdelavo elaboratov gradbene fizike. Na osnovi dobljenih rezultatov analize stanja vseh energetskih sistemov je bil izdelan predlog ukrepov, ki bodo vodili do zmanjšanja stroškov za energijo in do izboljšanja delovnih pogojev.

V nadaljevanju so glede na izvedeno analizo zbrani pomembnejši vstopni podatki ter rezultati analiz v energetske pregledu. V energetske pregledu prikazujemo trenutne rabe in strošek ter učinke energetske prenove na ravni posameznega dela kot tudi stavbe kot celote. Prikaz kazalnikov v skladu s PURES 3 je prikazan na ravni celotne stavbe.

Kompleks stavb, ki se namerava energetsko sanirati je v register nepremične kulturne dediščine v dveh delih vpisan kot nepremična stavbna dediščina Celje-Hiša Kocenova 4 (EID:1-27765), Celje-Hiša Kocenova 8 (EID:1-27346) in v celoti leži na območju nepremičnih kulturnih spomenikov Celje-Arheološko najdišče Celje (EID:1-00056) ter Celje-Staro mestno jedro (EID:1-00055), zato je pri prenovi treba upoštevati pogoje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS). To pomeni, da izvedba določenih ukrepov energetske prenove ni dopustna oz. je dovoljena pod posebnimi pogoji (npr. omejitve pri sanaciji fasade, omejitve pri sanaciji stavbnega pohištva ter nedopustnost pri vgradnji sončne elektrarne). Zaradi tega objekt po prenovi pogoje PURES izpolnjuje pogojno – brez teh omejitev bi jih sicer v celoti izpolnjeval. Takšno odstopanje dovoljuje Gradbeni zakon (GZ-1) v 6. točki 25. člena, kjer je določeno, da lahko rešitve v objektih, varovanih na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, odstopajo od predpisanih zahtev, če tako izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca. Pri tem pa odstopanja ne smejo neposredno ogrožati varnosti objekta, življenja in zdravja ljudi, sosednjih nepremičnin ali okolja.

V nadaljevanju podajamo bistvene ugotovitve pregleda s povzetkom predvidenih organizacijskih in investicijskih ukrepov.

Na podlagi ogledov stavbe se je usmerilo v naslednje možnosti investicijskih in organizacijskih ukrepov.

Stanje energetske učinkovitosti dela stavbe je problematično predvsem pri:

1. Ovoju stavbe:
 - toplotni ovoj objekta brez izolacije,
 - stavbno pohoštvo ne ustreza zahtevam PURES,
2. Brez vzpostavljenega mehanskega prezračevanja z rekuperacijo.
3. Brez hidravlične regulacije pri ogrevanju ter pomanjkljiva regulacija toplote v prostorih.
4. Večinoma je vgrajena zastarela razsvetljava.
5. Brez obstoječih organizacijskih ukrepov, s katerimi bi se letna poraba energentov lahko zmanjšala.
6. Brez obstoječega centralnega nadzornega sistema (CNS) in energetskega upravljanja.
7. Brez naprave za proizvodnjo OVE na lokaciji.

0.2 Prikaz predvidenih ukrepov

Na podlagi ogledov objekta smo se usmerili v naslednje možnosti investicijskih in organizacijskih ukrepov.

1. Organizacijski ukrepi so takoj izvedljivi in v praksi prinašajo prve prihranke. Ti ukrepi so:

- osveščanje uporabnika, lastnika, upravljavca,
- izobraževanje,
- informiranje,
- uvajanje energetskega managementa in energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov na m²,
- spremljanje rezultatov energetskega pregleda,
- izdelava postopkov za varčevanje z energijo (obvestila, navodila),
- ekonomična raba sveže pitne vode,
- spremljanje specifične porabe glede na št. zaposlenih / ogrevalno sezono / mesec.

2. Investicijski ukrepi in manjša popravila na stavbah:

V nadaljevanju so naštet in opisani investicijski ukrepi, ki smo jih analizirali tekom izdelave energetskega pregleda. Ukrepi so analizirani s pomočjo programskega orodja PURES 3 in preko standardov in priročnikov, namenjenim energetski prenovi stavb. **Za vse ukrepe je pred izvedbo nujno potrebna projektantska obdelava (PZI). Dimenzioniranje v sledečih ukrepih je narejeno izključno za namene ocene investicije in prihrankov energije ter NE služi kot projektna rešitev.**

- Sanacija fasade
- Sanacija strehe in stropa
- Sanacija stavbnega pohištva
- Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo
- Sanacija razsvetljave
- Menjava ogrevalnega sistema
- Centralni nadzorni sistem in energetsko knjigovodstvo
- Vgradnja termostatskih ventilov
- Vgradnja fotovoltaike

V nadaljevanju so prikazani rezultati prihrankov porabe energije in stroškov za izbran scenarij celovite prenove.

Preglednica 0.1: Učinki analiziranih scenarijev celovite energetske prenove

	Scenarij prenove	Enote
Zmanjšanje porabe EE	-12,46	MWh/leto
Zmanjšanje porabe toplote	102,97	MWh/leto
Proizvodnja EE na lokaciji iz OVE	16,09	MWh/leto
Prihranek	10.375,13	EUR/leto
Strošek investicije	515.430,00	EUR
Zmanjšanje emisij CO₂	30,00	t/leto
Enostavna vračilna doba	50	let

Preglednica 0.2: Predvideno zmanjšanje emisij CO₂ pri prenovah – celotna stavba

Emisije CO ₂	ELKO	EE	Skupaj	Zmanjšanje
Enota	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto
Obstoječe stanje	38,57	17,61	56,18	/
Scenarij prenove	7,13	16,09	23,22	32,96

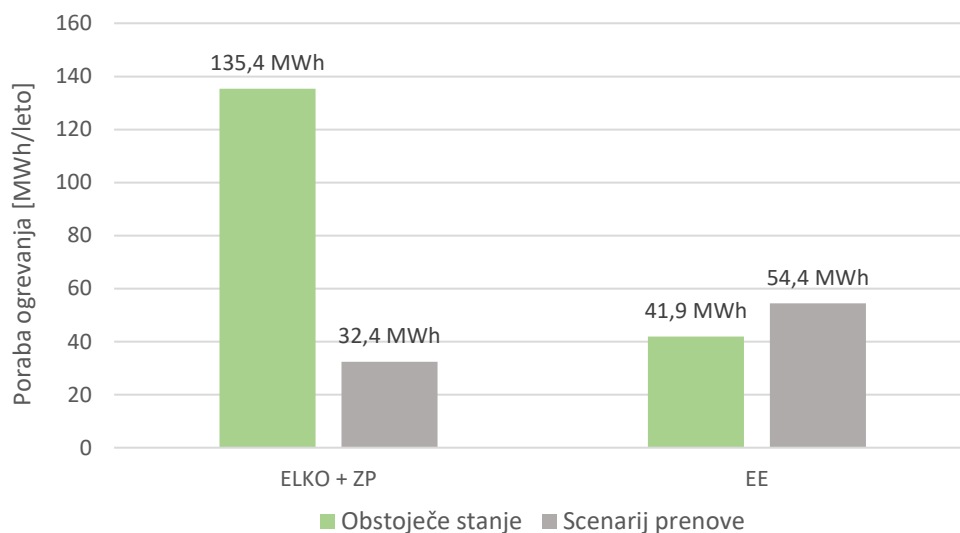
Preglednica 0.3: Scenarij energetske prenove

Ukrepi	Toplota			Elektrika					Ekonomika					
	Relativni prihranek toplote	Prihranek toplote	Poraba toplote po uvedbi ukrepa	Relativni prihranek EE	Prihranek EE	Poraba EE po uvedbi ukrepa	Prihranek odjema EE	Odjem po uvedbi ukrepa	Prihranek pri stroških	Strošek energentov po uvedbi ukrepa	Zmanjšanje emisij CO2	Emisije CO2 po uvedbi ukrepa	Investicija	EVD
Enota	%	MWh/leto	MWh/leto	%	MWh/leto	MWh/leto	MWh/leto	MWh/leto	EUR/leto	EUR/leto	tCO2/leto	tCO2/leto	EUR	leto
Obstoječe stanje	/	/	135,36	/	/	41,93	0	41,93	/	20.499,46	/	56,18	/	/
Sanacija fasade	16%	22,03	113,33	0%	0,00	41,93	0	41,93	1.929,30	18.570,15	6,39	49,79	124.950,00	> 20
Sanacija stavbnega pohištva	7%	9,48	103,85	0%	0,00	41,93	0	41,93	829,94	17.740,22	2,75	47,04	119.900,00	> 20
Sanacija strehe in stropa	11%	15,35	88,50	0%	0,00	41,93	0	41,93	1.308,38	16.431,83	4,45	42,59	93.800,00	> 20
Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo	11%	14,72	73,78	-20%	-8,27	50,20	0	50,20	49,60	16.382,23	0,80	41,79	101.000,00	> 20
Sanacija razsvetljave	0%	0,00	73,78	16%	6,79	43,41	0	43,41	990,22	15.392,01	2,85	38,94	7.230,00	7,30
Menjava ogrevalnega sistema	29%	39,36	34,42	-28%	-11,59	55,00	0	55,00	2.640,47	12.751,54	5,16	33,78	61.750,00	> 20
CNS, en. knjigovodstvo	1%	1,03	33,39	1%	0,30	54,70	0	54,70	134,17	12.617,37	0,43	33,35	5.000,00	> 20
Vgradnja termostatskih ventilov	1%	1,00	32,39	1%	0,30	54,40	0	54,40	131,46	12.485,92	0,42	32,94	1.800,00	13,69
Vgradnja fotovoltaike	0%	0,00	32,39	0%	0,00	54,40	16,09	54,40	2.361,58	10.124,33	6,76	26,18	0,00	0
Skupaj	76%	102,97	32,39	-30%	-12,46	54,40	16,09	54,40	10.375,13	10.124,33	30,00	26,18	515.430,00	50

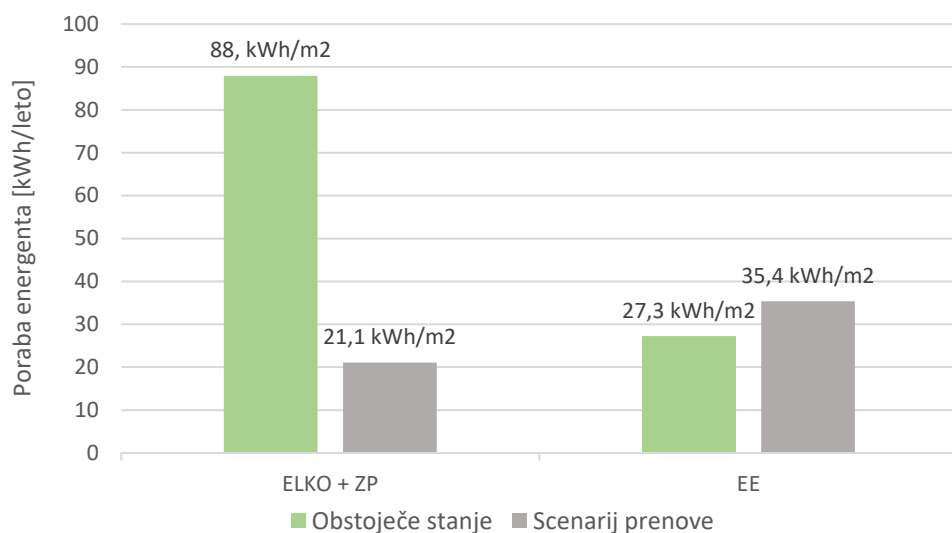
*ukrep Vgradnja fotovoltaike zajema tudi prodajo viškov EE v višini 0,8 MWh/a po ceni 20 EUR/MWh

Preglednica 0.4: Scenarij energetske prenove

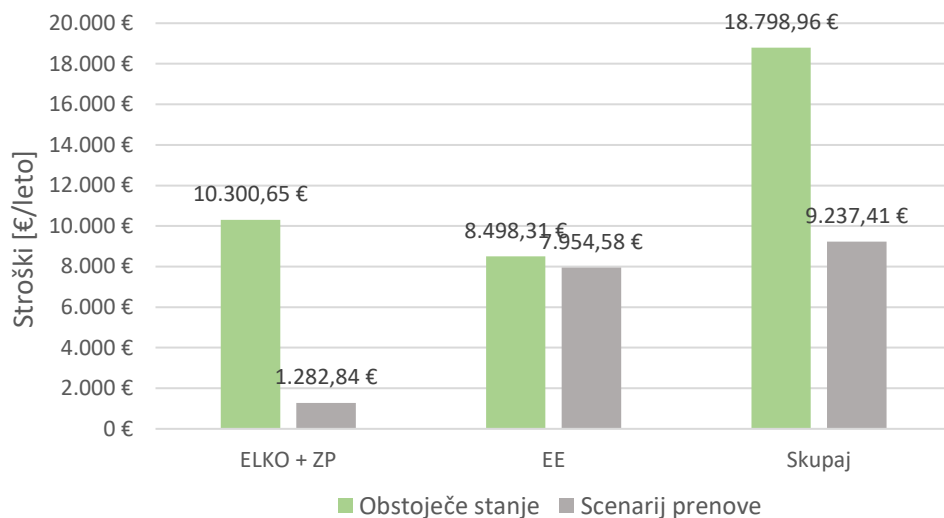
Poraba in stroški po scenarijih	Poraba		Specifična poraba		Emisije CO2	Ekonomika				
	ELKO + ZP	EE	ELKO + ZP	EE	Skupaj	ELKO + ZP	EE	Skupaj	Investicija	EVD
Enota	MWh/leto	MWh/leto	kWh/m²/leto	kWh/m²/leto	t/leto	EUR/leto	EUR/leto	EUR/leto	€	leto
Obstoječe stanje	135,36	41,93	87,98	27,26	56,18	10.300,65	8.498,31	18.798,96	/	/
Scenarij prenove	32,39	54,40	21,05	35,36	26,18	1.282,84	7.954,58	9.237,41	515.430,00	50



Slika 0.1: Poraba energentov v obstoječem stanju in v scenariju prenove



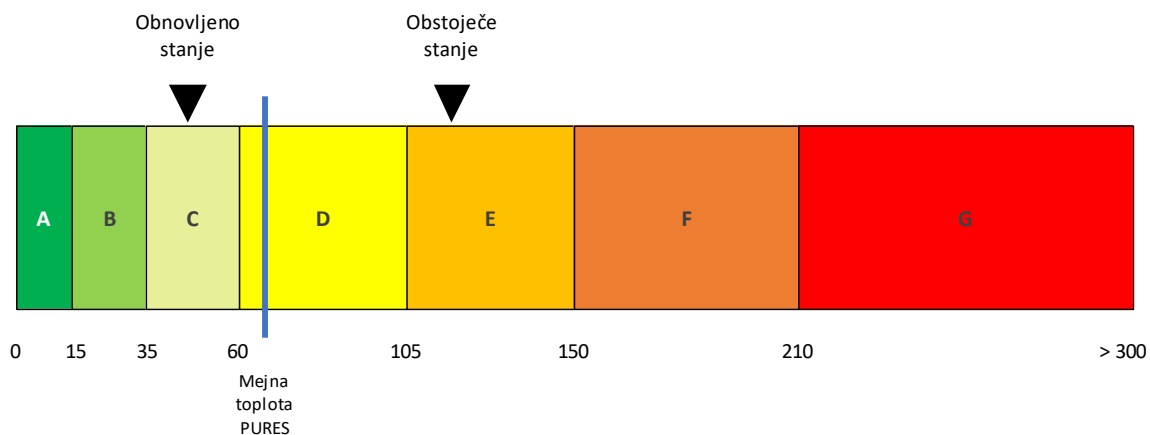
Slika 0.2: Specifična poraba v obstoječem stanju in v scenariju prenove



Slika 0.3: Skupni stroški v obstoječem stanju in v scenariju prenove

Preglednica 0.5: Vrednosti kazalnikov energetske učinkovitosti stavbe

Kazalnik	Obstoječe stanje	PURES zahteve	Scenarij prenove
Konstrukcije ustrezajo zahtevam [DA/NE]	NE	/	POGOJNO
Razmernik toplote H_{nd} [J]	7,6	0,80*	< 5 kWh/(m ² an)
Razmernik hladu C_{nd} [J]	0,122	0,80**	< 5 kWh/(m ² an)
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE [%]	12	55	55
Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot, kor, an}$ [kWh/(m ² an)]	291,6	98,2	76,6
Izpolnjevanje pogojev	NE	/	POGOJNO***



Slika 0.4: Energijski razred v obstoječem stanju in v scenariju prenove

1 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Stroški energije v velikih stavbah predstavljajo velik del skupnih stroškov, zato ima področje učinkovite rabe energije velik potencial za doseganje prihrankov. Doseženi prihranki posredno omogočajo porabo sredstev za druge namene, manjša poraba energije pa pozitivno vpliva tudi na okolje. Za zmanjšanje porabe energije (in posledično stroškov porabe energije) je treba upoštevati veliko možnosti. Problem porabe energije je treba rešiti celovito, saj je to edini način za doseganje največjih prihrankov s tehnično najprimernejšimi rešitvami.

Prvi korak k doseganju in načrtovanju investicij v učinkovito rabo energije in obnovljivih virov energije (OVE) je razširjen energetski pregled (REP). Analiza REP temelji na zbranih podatkih o porabi energije, izmerjenih podatkih in pregledu lokacije. V energetskem pregledu je opredeljen prednostni seznam ukrepov, ki predstavljajo pomembna prednostna priporočila za izvajanje organizacijskih in investicijskih ukrepov na področju učinkovite rabe energije in OVE. Z njimi lahko investitor in upravitelj objekta sprejmeta pravilne odločitve o različnih vzdrževalnih ukrepih in investicijskih ukrepih za zmanjšanje porabe energije in optimalno zanesljivost oskrbe pomembnih virov energije.

Namen razširjenega energetskega pregleda (REP) je analiza energetskega stanja objekta ter obravnavanje možnih ukrepov URE, analiza izbranih ukrepov URE ter ocena izvedljivosti izbranih investicijskih ukrepov z ovrednotenjem ekološke primernosti. Z energetsko analizo se želi poiskati energetsko neučinkovita mesta in nakazati možnosti za njihovo prenovo. Analiza zajema tudi osveščanje in motiviranje zaposlenih in varovancev k učinkoviti rabi energije.

Pregled zajema tri faze:

- posnetek obstoječega energetskega stanja stavbe (toplotna in električna energija),
- analizo stanja,
- možnosti za znižanje porabe energije in stroškov energentov.

Najpomembnejši element REP je analiza energetskega stanja stavbe z naborom možnih ukrepov za URE. Analiza je podrobno predstavljena v nadaljevanju poročila in v pripadajočih prilogah.

REP navedene stavbe zajema:

- analizo energetskega stanja in upravljanja z energijo,
- analizo porabe energije in njenih stroškov,
- analizo mikroklima prostorov,
- določitev nabora možnih ukrepov za URE,
- analizo izbranih ukrepov s prioriteto listo izvajanja,
- izdelavo povzetka za poslovno odločanje in njegovo predstavitev naročniku.

Cilj REP je izdelava dokumentacije energetskega izkaza stavbe, na osnovi katerega se lahko investitor odloča za izvedbo primernih ukrepov URE in OVE v kratkoročnem, srednjeročnem in dolgoročnem obdobju.

Cilji energetskega pregleda so sledeči:

- osveščanje, motiviranje in informiranje vseh deležnikov,
- evidentiranje ter analiza možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
- uvajanje ciljnega spremljanja rabe energije,
- takojšnje izvajanje organizacijskih ukrepov,

- ekonomski prihranki,
- priprava podatkov za izvajanje investicijskih ukrepov.

REP je izveden tako, da bo naročniku v največji možni meri omogočeno črpanje nepovratnih sredstev, in je običajno obvezen za prijavo na posamezne razpise za dodelitev nepovratnih sredstev in izdelavo verodostojne vloge.

Zanesljiva oskrba z energijo, ob nenehni gospodarski rasti in vse večjem poudarku na varstvu in ohranjanju naravnega okolja, je bistvena sestavina današnjih razvojnih programov energetske oskrbe in rabe v večini razvitih držav.

Temeljni dokumenti, kateri opredeljujejo investicijo so:

- Operativnim programom za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2021 – 2027 (OP EKP),
- Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenove stavb,
- Nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN) za obdobje 2021-2030.

Načrtovana investicija u širšem smislu podpira doseganje ciljev Slovenije, ki jih je ta postavila v *Operativnem programu za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027*. Ta namreč v ospredje postavlja tudi potrebo za učinkovito rabo virov in energije in zmanjšanje pritiskov na okolje. Utemeljitev za izvedbo načrtovane investicije najdemo v utemeljitvi potreb v prednostni osi *2.4 Trajnostna raba in proizvodnja energije ter pametna omrežja*.

Razvojne naloge so usmerjene v odpravljanje ovir, ki preprečujejo dvig energetske učinkovitosti in večje izrabe obnovljivih virov energije. Glavna področja dejavnosti so:

- spodbujanje investiranja v URE (učinkovita raba energije),
- spodbujanje investiranja v OVE (obnovljivi viri energije),
- informiranje, ozaveščanje in usposabljanje porabnikov energije, investorjev in drugih ciljnih skupin,
- spodbujanje izvajanja svetovalnih storitev.

Načrtovana investicija neposredno podpira doseganje ciljev Slovenije, ki jih je ta postavila v *Dolgoročni strategiji za spodbujanje naložb energetske prenove stavb*. Strateški cilj dolgoročne strategije je pri stavbah do leta 2050 doseči brezogljeno rabo energije. Kot izhaja iz strategije se to lahko doseže z znatnim izboljšanjem energetske učinkovitosti in povečanjem izkoriščanja obnovljivih virov energije v stavbah. S tem se bodo bistveno zmanjšale tudi emisije drugih škodljivih snovi v zrak. Strategija tudi opredeljuje, da naložbe v energetsko učinkovitost stavb družbi prinašajo pomembne prihranke in širše koristi, ki jih lahko razvrstimo v ekonomske, družbene in okoljske koristi.

Ukrepi v akcijskem načrtu NEPN so načrtovani v sektorjih gospodinjstev, javnem sektorju, gospodarstvu in prometu. Večina ukrepov predstavlja že obstoječe ukrepe, ki so v izvajanju in s katerimi so bili do sedaj vmesni cilji doseženi. Nov akcijski načrt pa prinaša predvsem v javnem sektorju še nekaj novih ukrepov, saj je treba izpolniti obveznost, da se vsako leto prenove 3 % površine državnih stavb. Cilj države je zagotoviti, da bodo vse nove stavbe, ki so v lasti in rabi javnih organov, skoraj nič energijske od leta 2018, v drugih sektorjih pa od leta 2021. Dodatni ukrepi so predvideni v gospodarstvu, saj je učinkovita raba energije vse bolj pomemben dejavnik izboljševanja konkurenčnosti gospodarstva.

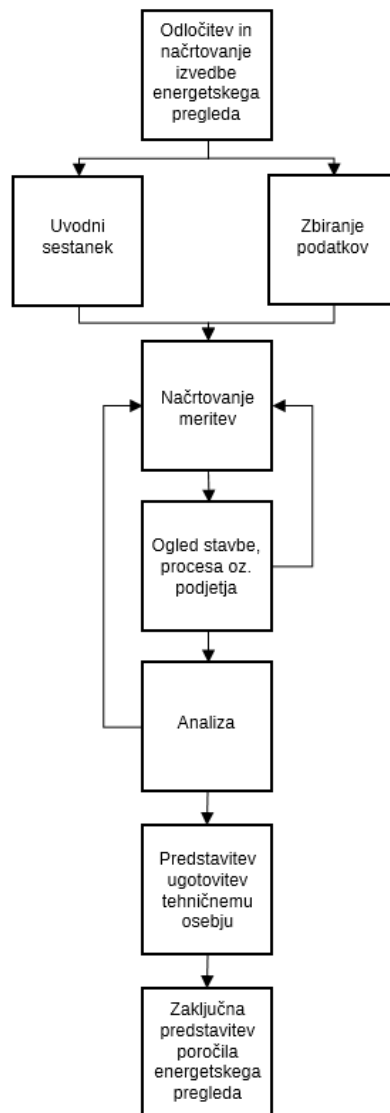
Zato je naročnik pristopil k ugotavljanju še neizkoriščenih energetskih potencialov za obravnavane stavbe, ki je generalno zasnovana energetske neracionalno oziroma je potrebna celovite prenovе.

Strokovne podlage za izvedbo energetskih pregledov so naslednje:

- Metodologija izvedbe energetskega pregleda (MOP, 2019),
- Opravljen strokovni ogled objektov,
- Opravljeni razgovori z uporabniki objektov,
- Pridobljeni podatki s strani uporabnikov objektov,
- Proučitev razpoložljive projektne dokumentacije.

V prvem delu energetskega pregleda je bila opravljena splošna analizo energetskega stanja objekta, spoznavanje strukture ustanove ter pridobitev računov za porabo ter stroške energentov.

V naslednji fazi je bil izveden popis največjih porabnikov energije, njihovo stanje in stanje zgradbe. Na osnovi dobljenih rezultatov analize stanja vseh energetskih sistemov je bil izdelan predlog ukrepov, ki bodo vodili do zmanjšanja stroškov za energijo in do izboljšanja delovnih pogojev.



Slika 1.1: Shematski prikaz izvedbe razširjenega energetskega pregleda

2 UVOD

Energija ne nastane iz nič in jo je tudi nemogoče uničiti, pač pa le prehaja iz ene oblike v drugo. Nekatero oblike energij so za človeka koristne že v primarni obliki, spet druge moramo v želeno obliko pretvoriti. Ker pri tovrstnih pretvorbah nastajajo izgube, ki se navadno odražajo v škodljivih izpustih v okolje je učinkovita raba energije (URE) pomembna predvsem s stališča ohranjanja okolja. Stroški vzdrževanja objekta predstavljajo v povprečju kar 75 % stroškov, ki jih imamo s stavbo v njeni življenjski dobi. Od leta 2007 do 2013 smo v Sloveniji obnovili 1,6 milijonov kvadratnih metrov površin javnih stavb. Izboljšanje URE ni le posledica sanacije ovoja stavbe in stavbnega pohištva, posodobitve ogrevalnega sistema in izboljšanja regulacije. Pomemben dejavnik, ki se ga vse premalo omenja, je tudi vpliv uporabnikov na dejansko rabo energije v stavbah.

Na trgu se pojavlja ogromno sistemov, ki omogočajo racionalnejšo rabo energije in uporabo obnovljivih virov energije (OVE). Investitor je tako lahko hitro zmeden, kateri sistem naj v stavbo vgradi, oziroma kateri naj bodo prednostni ukrepi. Energetski pregled je zato ključen dokument za pravo izbiro naročnika. Služi naj mu kot vodilo za celostno sanacijo objekta oz. parcialno, če sredstev primanjkuje.

Poraba energije v objektu je odvisna od vrste dejavnikov. Med najpomembnejše sodijo lokacijski pogoji, urnik uporabe, gradbene lastnosti objekta in pogosto zanemarjene navade in potrebe uporabnikov ter skrbnikov objekta.

Pri zmanjševanju porabe energije moramo paziti, da ne poslabšamo bivalnih in delavnih pogojev (osvetljenost, količina svežega zraka, opremljenost z napravami potrebnimi za delo, itd.).

2.1 Opis objekta

Objekt Kocenova 4-8, se nahaja v mestnem jedru Celje na dveh naslovih in sicer Kocenova ulica 4 ter Kocenova ulica 8. Objekt se nahaja v katastrski občini 1077 Celje. Stavba ima tri dele. Dva dela upravlja javni zavod za socialno varstvene dejavnosti Celje, tretjega pa upravlja Mestna občina Celje. Deli stavbe stojijo na treh zemljiških parcelah 2351, 2352 in 2353. Številka stavbe je 1611. Skupne neto tlorisne površine delov stavbe in obenem uporabne površine delov stavb znašajo za prvi del 1509 m², za drugi del 856 m² in tretji del 418,7 m² (vir: e-prostor). Lastnik vseh delov stavbe je Mestna občina Celje. Objekt ima tri etaže: pritličje, prvo nadstropje in drugo nadstropje. Objekt je priključen na električno, vodovodno ter na kanalizacijo.

Ogrevanje objekta Kocenova 4-8 se izvaja preko toplovodnega sistema na ELKO, ki ima kotel v svoji kotlovnici. Del objekta kjer je nahaja JZ SOCIO pa se ogreva preko svoje kombinirane plinske peči. Objekt je bil zgrajen leta 1949. Največja porabnika energije sta ogrevanje in razsvetljava.

2.2 Prostorska razporeditev stavbe

Pritličje: V pritličju se nahajajo pisarne, sanitarije

Prvo nadstropje: V prvem nadstropju se nahajajo pisarne, sanitarije

Drugo nadstropje: V drugem nadstropju se nahajajo pisarne, sanitarije

Konstrukcijska zasnova

Vse stavbe, ki se obravnavajo so grajene ena ob drugi in so fizično ločene. Zidovi stavb so grajeni iz rdeče opeke in so debeline 50 cm. Na stavbi je pigmentna fasada, ki ni toplotno zaščitena (na več mestih je poškodovana). Večina strehe je pokrite z opečnato kritino, 10 % strehe pa je ravne, pohodne, pokrite s strešno folijo.



Slika 2.1: S del objekta



Slika 2.2: V del objekta



Slika 2.3: J del objekta



Slika 2.4: Z del objekta



Slika 2.5: Zračni posnetek objekta (vir: eprostor.gov.si)

Preglednica 2.1: Lastniški delež stavbe (vir: e-prostor iz GURS)

Javna stavba Kocenova 4-8	Solastniški delež, %
Mestna občina Celje	100

Preglednica 2.2: Deli stavbe

Del stavbe	Uporabna površina*, m2	Lastnik	Raba
1	1509	Mestna občina Celje	Poslovni del stavbe
2	856	Mestna občina Celje	Poslovni del stavbe
3	418,7	Mestna občina Celje	Klet
*Opomba: Uporabna površina dobljena iz e-prostora GURS			

2.3 Podrobne informacije o stavbi

Preglednica 2.2: Podrobni podatki o stavbi (vir: <http://www.e-prostor.gov.si>)

Katastrska občina:	1077 Celje
Številka stavbe:	1611
Parcelna številka:	2351, 2352, 2353
Naslov stavbe:	Kocenova ulica 4-8
Površina stavbe (m ²):	2.783,7
Uporabna površina stavbe (m ²):	2.783,7
Površina zemljišča pod objektom (m ²):	1.029
Dejanska raba objekta:	Poslovni del stavbe, klet
Število etaž:	3
Število delov stavbe:	3
Višina stavbe (m):	13,4
Leto zgraditve:	1949
Material nosilne konstrukcije:	Opeka
Vrsta ogrevanja:	Kotel na ELKO
Priključek na vodovodno omrežje:	Da
Priključek na električno omrežje:	Da
Priključek na kanalizacijsko omrežje:	Da
Vrsta (tip) stavbe:	Samostoječa stavba

2.4 Skupna poraba energije in stroški

V spodnjih preglednicah so zbrani podatki o porabi in stroških energentov za ogrevanje in EE. Največ se porabi energenta ELKO, ki se uporablja za ogrevanje. V nadaljevanju je prikaz rab, kjer je za elektriko 1 merilno mesto, za ogrevanje pa sta 2 merilni mesti in sicer eno za ogrevanje na ELKO in drugo za ogrevanje na ZP.

Preglednica 2.3: Porabe za energente v obravnavanem obdobju

Referenčna poraba	2022	2023	2024	REFERENCA
EE [kWh]	44.019	41.786	39.998	41.934
EE (VT) [kWh]	28.612	27.161	25.998	27.257
EE (MT) [kWh]	15.407	14.625	13.999	14.677
ELKO [kWh]	115.517	118.894	118.440	117.617
ZP [kWh]	20.266	20.266	20.266	20.266

Pri vrednotenju stroškov energije so se upoštevale trenutne tržne cene energentov. Prikaz za elektriko in toploto je predstavljen v tabeli v nadaljevanju.

Preglednica 2.4: Postavke energije za določitev cene

Referenčne postavke	EE - fiksni del	Enota	Obrazložitev
Dogovorjena moč	9,95973	€/m	Trenutne tržne cene brez DDV.
Prispevek OVE+SPTE	2,19296	€/kW/m	
Skupaj	198,55	€/m	
Referenčne postavke	EE - variabilni del	Enota	Obrazložitev
Energija VT	0,1373	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV. Povprečje določeno glede na deleže porab VT in MT v referenčnem obdobju.
Energija MT	0,1011	€/kWh	
Omrežnina prevzeta EE	0,0187	€/kWh	
Trošarina	0,00153	€/kWh	
Prispevek za URE	0,00080	€/kWh	
Prispevek za del. op. trga	0,00013	€/kWh	
Skupaj VT	0,15849	€/kWh	
Skupaj MT	0,12234	€/kWh	
Povprečje	0,14584	€/kWh	
Referenčne postavke	ELKO	Enota	Obrazložitev
Energent	0,0876	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Referenčne postavke	ZP	Enota	Obrazložitev
Energent	0,05997	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Energent skupaj	0,07177	€/kWh	
Izvajanje meritev, Pavšal	3,8102	€/m	

Na podlagi referenčne porabe in določenih cen energentov se je za stavbo določilo tudi referenčne stroške energentov, kar je prikazano v nadaljevanju.

Preglednica 2.5: Referenčne rabe in stroški energentov

REFERENČNO LETO	Poraba	Stroški - skupaj	Stroški - variabilni	Stroški - fiksni	Emisije CO2
Enota	kWh	EUR	EUR	EUR	t
EE	41.934	8.498,31	6.115,65	2.382,65	17,61
ELKO	117.617	10.300,65	10.300,65	0,00	34,11
ZP	20.266,00	1.621,76	1.576,04	45,72	4,46
Skupaj	179.817	20.421	17.992	2.428	56,18

2.5 Izhodišče za pripravo razširjenega energetskega pregleda

2.5.1 Kulturno varstveni pogoji

Na spletni strani Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS) je bilo preverjeno, da se objekt nahaja znotraj zaščenega območja »Celje-Hiša Kocenova 4, Celje-Hiša Kocenova 8« in v celoti leži na območju nepremičnih kulturnih spomenikov »Celje-Arheološko najdišče Celje ter Celje-Staro mestno jedro«. Tako so bili za objekt »Javna stavba Kocenova 4-8«, na naslovu Kocenova ulica 4-8, pridobljeni kulturnovarstveni pogoji v letu 2025. Vsi pogoji so zbrani v prilogi tega dokumenta.

3 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO IN ENERGIJO

Upravljavec dveh delov objekta je Mestna občina Celje, medtem, ko tretji del objekta upravlja JZ SOCIO, prostori pa so trenutno namenjeni za namene izobraževanja.

3.1 Razmerje med naročnikom REP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom in upravnikom stavbe

Naročnik REP je Mestna občina Celje, upravljavec dveh delov objekta je Mestna občina Celje, tretjega dela pa javni zavod SOCIO. Lastnik objekta je Mestna občina Celje.

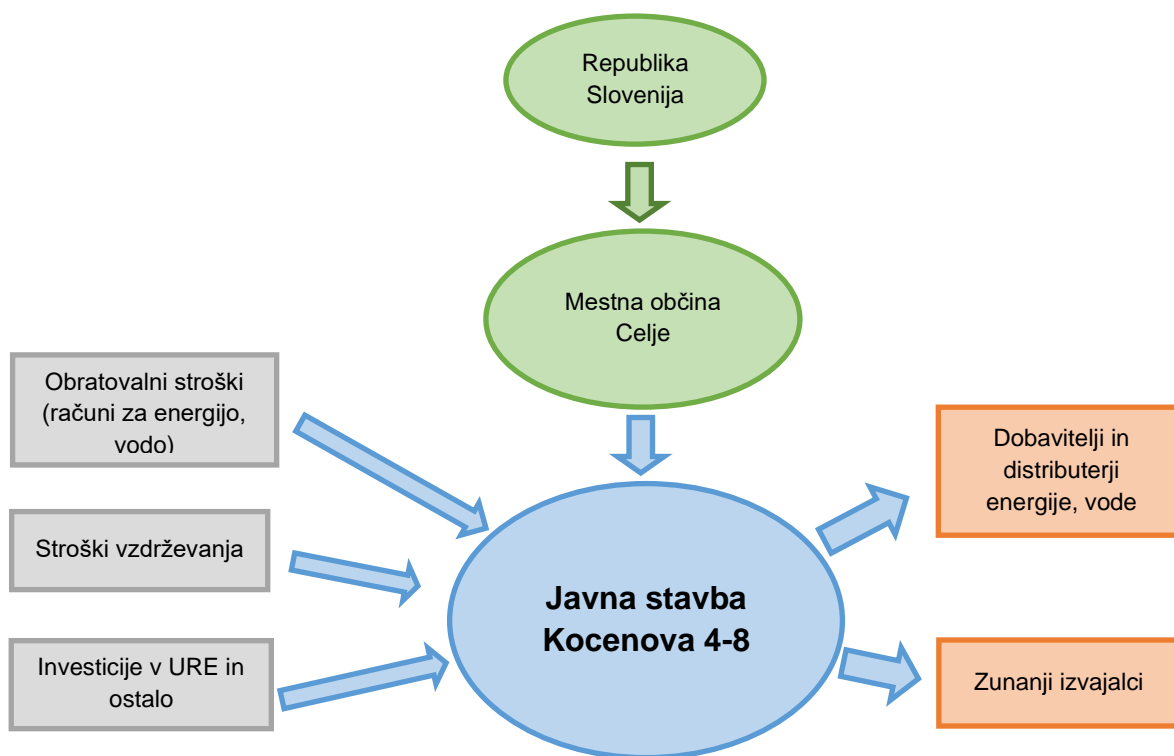
3.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov

Plačilo stroškov energije poteka preko računov s strani dobaviteljev električne in toplotne energije. Mesečni stroški (računi) se spremljajo, preverjajo skladno s postavkami, nato gredo v plačilo.

3.3 Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE

Mestna občina Celje skupaj z zunanjimi izvajalci pripravlja projekte vzdrževanja, prenov in investicij v URE in OVE. Na osnovi letnih finančnih in vzdrževalnih načrtov odločajo o prioriteti in tipu izvedb posameznih vzdrževalnih ukrepov. REP predstavlja dokument, ki bo objektu Kocenova 4-8 potrdil ali ovrgel pravilnost sprejetih odločitev v smislu URE in OVE, hkrati pa nakazal možnosti izvajanja URE in OVE v prihodnje.

Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju obratovalnih stroškov je takšna kot v primerljivih javnih zavodih.



Slika 3.1: Shema denarnih tokov

3.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

Nadzor nad porabo energije in stroški ima vodstvo in tehnično osebje objekta Javna stavba Kocenova 4-8. Energetsko upravljanje stavb je delno vpeljano. Uporabniki stavbe lahko bistveno prispevajo k zmanjšanju porabe energije, če bodo vpeljali določene ozaveščevalne (vpeljava vsebin s področja URE in obnovljivih virov energije (OVE)) in tehnično-investicijske ukrepe, ki jih podaja REP. Vodenje energetskega knjigovodstva nam omogoča vpogled o stanju stavb in ogrevalnih sistemov, sprotno ugotavljanje večjih odstopanj od povprečne vrednosti rabe energije, ciljno spremljanje rabe energije itd.

3.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih

Lastnik stavbe (Mestna občina Celje) je pokazal motivacijo za URE s predlogom izvedbe energetskega pregleda. Pri izvajanju energetskega pregleda smo sodelovali z vodstvom in tehničnim osebjem objekta Javna stavba Kocenova 4-8. Pri pregledu so sodelovali in posredovali osnovne podatke in njihova opažanja ter izkazali zanimanje za sodelovanje. Prav tako so izpostavili, kaj so po njihovem mnenju kritične točke oskrbe in rabe energije.

3.6 Raven promoviranja URE

URE se promovira preko Ministrstva za infrastrukturo (Sektor za učinkovito rabo in obnovljive vire energije). Za energetsko upravljanje stavbe je pomembna izvedba kakovostnih REP-ov, ki so dobra strokovna podlaga za implementacijo ukrepov URE in OVE.

REP vsebuje pregled obstoječega stanja in usmeritev za izboljšave. Na osnovi teh dobijo upravljavci izhodišča, da lahko pričnejo izvajati nadzor nad porabo vseh vrst energije, ozaveščati zaposlene in uporabnike ter graditi energetske informacijske sisteme, ki bo v prihodnosti eno glavnih orodij optimalne rabe energije.

3.7 Pretekle analize učinkovite rabe energije

Za objekt Javna stavba Kocenova 4-8, Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje je bila izdelana računska energetska izkaznica leta 2025.

Določeno je bilo, da stavba spada v energetske razred D. Dovedena energija je bila 101 kWh/m²a, primarna energija pa 156 kWh/m²a in 41 kg/m²a izpustov CO₂.

4 ENERGETSKI SISTEMI

4.1 Sistem ogrevanja

Večji del objekta se ogreva preko sistema toplovodnega ogrevanja, ki ga ogreva kotel na ELKO, ki se nahaja v kotlovnici objekta. Del stavbe, s katerim upravlja JZ SOCIO pa imajo v večini svojih prostorov svoj ogrevalni sistem, s pečjo na plin, ki jim ga dobavljajo preko plinovoda Celja. Distributer zemeljskega plina je Energetika Celje, javno podjetje d.o.o.. Za ogrevala se po celotnem objektu uporabljajo radiatorji.



Slika 4.1: Kotlovnica s kotlom na biomaso

Ogrevalne veje

Ogrevalni sistem v kotlovnici je razdeljen na več vej, ki so izolirane v neogrevanih prostorih.



Slika 4.2: Glavni razvod

4.2 Oskrba s hladno sanitarno vodo

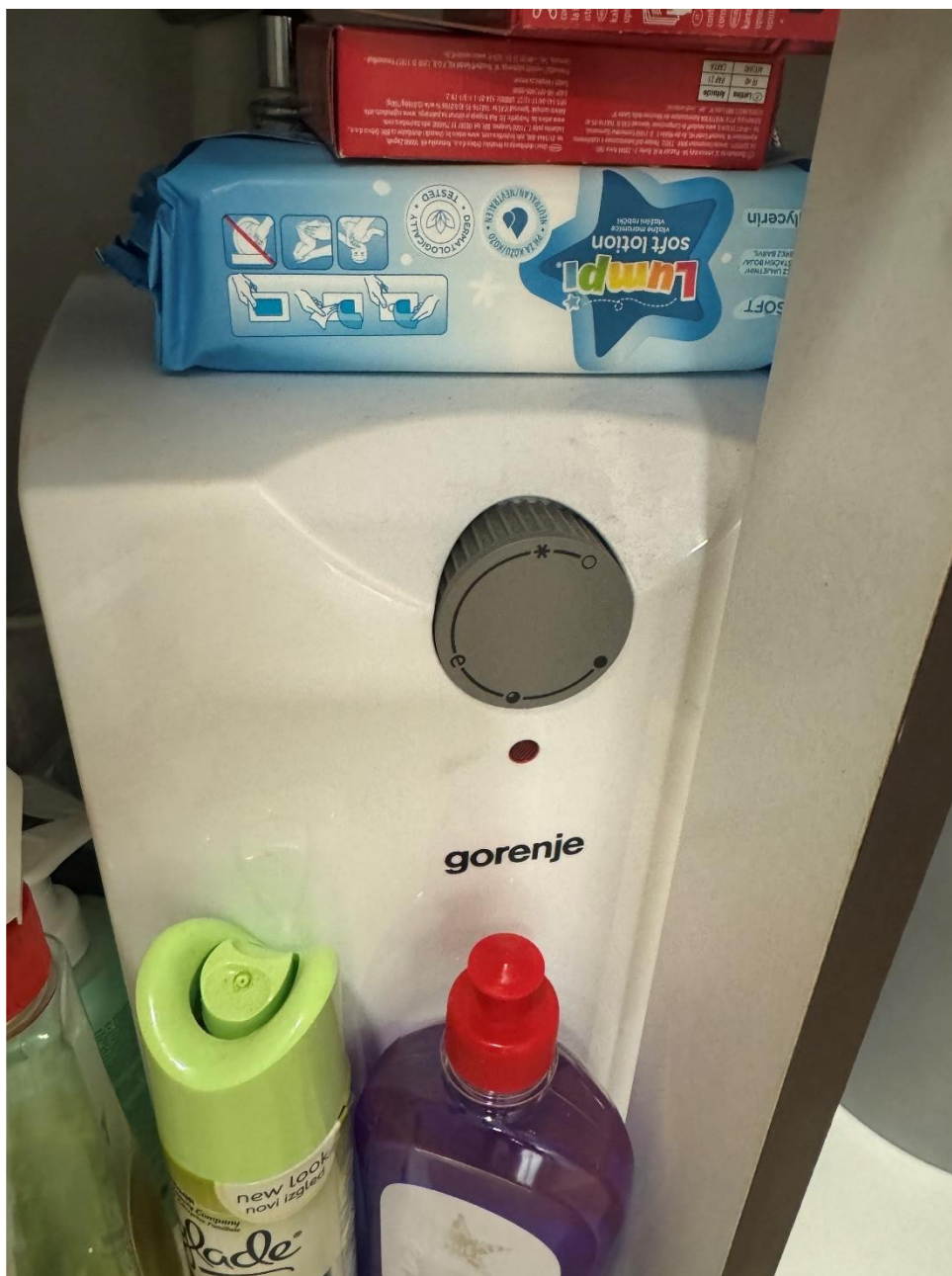
Objekt je oskrbovan s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja, vodo distribuira Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija d.o.o. Stavba hladno vodo prejema preko enega odjemnega mesta s številko 08915. Hladna voda se uporablja predvsem kot sanitarna voda. Instalacije je potrebno dodatno preveriti pred začetkom energetske sanacije.

4.3 Oskrba s toplo sanitarno vodo

Večji del objekta, ki ga upravlja Mestna občina Celje, ogreva sanitarno vodo preko več manjših električnih bojlerjev prostornine 10 l. V enih sanitarijah pa se nahaja tudi en večji električni bojler s prostornino 80 l. Kjer se nahajajo prostori JZ SOCIO ogrevajo sanitarno vodo preko kombinirane plinske peči.

Preglednica 4.1: Popis električnih bojlerjev za TSV v objektu

Javna stavba Kocenova 4-8			
Proizvajalec in tip boilerja	Kapaciteta	Število	Toplotna moč, kW
Gorenje	10 l	9	2
Gorenje	80 l	1	2,5



Slika 4.3: Električni bojler Gorenje s prostornino 10 l



Slika 4.4: Električni bojler s prostornino 80 l

4.4 Hlajenje, prezračevanje

Prezračevanje se v objektu izvaja na naraven način, preko odpiranja oken na stežaj in okenskih ventusov ter vrat. Hlajenje je po posameznih pisarnah izvedeno preko split klimatskih naprav. Oddelek JZ SOCIO ima nameščene 3 klimatske naprave v svojih prostorih, preostali del stavbe pa še 6.

Preglednica 4.2: Popis hladilnih naprav

Javna stavba Kocenova 4-8			
Proizvajalec in tip klimatske naprave	Število	Hladilna moč, kW	Grelna moč, kW
Mitsubishi MSZ-HJ25VA	9	2,5	3,15



Slika 4.5: Split klimatska naprava

4.5 Razsvetljava

Razsvetljava v starejšem delu objekta je izvedena s fluorescentnimi svetilkami ter z nekaj LED svetili. V nadaljevanju je prikazana preglednica, kjer so zbrane svetilke v objektu.

Preglednica 4.3: Popis razsvetljave

Tip svetilke	Moč svetilke [W]	Št. luči x št. žarnic	Skupna moč [W]
2 x Fluorescentna T8, 1500	63,8	10	1.276,0
3 x Fluorescentna T8, 1500	63,8	3	574,2
2 x Fluorescentna T8, 1200	39,6	1	79,2
4 x Fluorescentna T8, 500	19,8	53	4.197,6
1 x Fluorescentna T5, 1200	30,8	2	61,6
LED panel 120x30	40,0	8	320,0
LED panel 150x30	45,0	1	45,0
LED panel 60x60	40,0	12	480,0
LED panel 40x40	30,0	5	150,0
LED panel 20x20	18,0	8	144,0
LED žarnica	10,0	13	130,0
LED žarnica	5,5	17	93,5
Plafonjera	10,0	6	60,0
Žarilna nitka	60,0	16	960,0
Skupaj			8.571,1

4.6 Elektroenergetski sistem

Dobavitelj električne energije je Petrol d.d., distributer pa Elektro Celje, d.d.

4.7 Centralno nadzorni sistem in sistem za zagotavljanje zanesljivosti obratovanja

V objektu ni vgrajenega centralno nadzornega sistema, preko katerega je možno spremljati delovanje naprav in nastavljati parametre in voditi nadzor nad porabo energentov in vode.

V objektu ni nameščenih dodatnih sistemov, ki bi zagotavljali zanesljivost obratovanja (dizel agregati, akumulatorsko napajanje, itd.). Uporabniki objekta so popolnoma odvisni od dobaviteljev energije, s čimer pa zaenkrat ni bilo večjih težav. Izpadi električne energije so zelo redki.

5 PREGLED PORABE KONČNE ENERGIJE

5.1 Ovoj stavbe

Zunanji nosilni zidovi in fasada

Stene so konstrukcijsko zasnovane kot stenasto opečne s 50 cm opeke in brez izolacije. Na notranji strani je omet iz apnene malte, zunaj pa klasičen zaključni fasadni omet.



Slika 5.1. V fasada



Slika 5.2. Lesena vhodna vrata pod podstreškom

Streha

Pretežni del strehe je izveden kot dvokapnica, ki je pokrita z dotrajanimi pločevinastimi strešnimi paneli, manjši del strehe pa je izveden kot ravna betonska streha.



Slika 5.3. Poševna streha na objektu ter del ravne strehe

Okna in vrata

Vso vgrajeno stavbno pohištvo je energetske neučinkovito. Na celotni stavbi je več različnih tipov oken med njimi pa prevladujejo okna, ki imajo lesene okvirje ter dvoslojno zasteklitev (deloma v škatlasti izvedbi). V pritličju so delno nameščena tudi PVC okna z 2-slojno termopan zasteklitvijo, ki pa so tudi neučinkovita. Senčila so večinoma nameščena le na zahodni strani. Večinoma so nameščene zunanje rolete delno pa so nameščena tudi notranje žaluzije ter zavese. Vhodna vrata so lesena in so tudi neučinkovita.



Slika 5.4: Prikaz starejših lesenih škatlastih oken na V strani



Slika 5.5: Starejše leseno okno z zunanjimi senčili na Z strani



Slika 5.6: Stara ne senčena okna na V strani



Slika 5.7: Energetsko neučinkovita lesena vhodna vrata na V fasadi

5.2 Električni aparati

Poraba električne energije gre večinoma na račun priprave TSV in razsvetljave.

Preglednica 5.1: Popis razsvetljave starega dela

Tip svetilke	Moč svetilke [W]	Št. luči x št. žarnic	Skupna moč [W]
2 x Fluorescentna T8, 1500	63,8	10	1.276,0
3 x Fluorescentna T8, 1500	63,8	3	574,2
2 x Fluorescentna T8, 1200	39,6	1	79,2
4 x Fluorescentna T8, 500	19,8	53	4.197,6
1 x Fluorescentna T5, 1200	30,8	2	61,6
LED panel 120x30	40,0	8	320,0
LED panel 150x30	45,0	1	45,0
LED panel 60x60	40,0	12	480,0
LED panel 40x40	30,0	5	150,0
LED panel 20x20	18,0	8	144,0
LED žarnica	10,0	13	130,0
LED žarnica	5,5	17	93,5
Plafonjera	10,0	6	60,0
Žarilna nitka	60,0	16	960,0
Skupaj			8.571,1

Preglednica 5.2: Popis naprav za pripravo TSV

Javna stavba Kocenova 4-8			
Proizvajalec in tip boilerja	Kapaciteta	Število	Toplotna moč, kW
Gorenje	10 l	9	2
Gorenje	80 l	1	2,5

Preglednica 5.3: Popis naprav za hlajenje

Javna stavba Kocenova 4-8			
Proizvajalec in tip klimatske naprave	Število	Hladilna moč, kW	Grelna moč, kW
Mitsubishi MSZ-HJ25VA	9	2,5	3,15

6 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

Podatki za energetski pregled so bili zbrani na osnovi ogleda objektov, zbranih podatkov o porabi energentov in stroškov, ki jih je izročil naročnik. Porabo električne energije meri dobavitelj energenta mesečno. Toplota je preskrbljena preko centralnega ogrevalnega sistema s kotlom na ELKO, ki se nahaja v kotlovnici objekta. Kotel na ELKO s toploto oskrbuje celoten objekt z izjemo dela kjer se nahaja JZ SOCIO. Za pripravo TSV se uporablja električne bojlerje z izjemo JZ SOCIO kjer uporabljajo kombinirano plinsko peč.



Slika 6.1: Celoten objekt

V nadaljevanju so prikazane rabe energentov po nabavnih vrednostih, torej na ravni samo večnamenskega objekta

Preglednica 6.1: Poraba in stroški energentov v obravnavanem obdobju

PREGLED PORABE IN STROŠKOV	Poraba za 2022	Stroški za 2022	Poraba za 2023	Stroški za 2023	Poraba za 2024	Stroški za 2024
Enota	kWh	EUR/leto	kWh	EUR/leto	kWh	EUR/leto
Električna energija	44.019,00	8.802,36	41.785,95	8.476,69	39.997,53	8.215,87
ELKO	115.517	9.534,62	118.894	10.548,10	118.440	10.575,28
ZP	20266,00	2011,81	20266,00	2137,06	20266,00	2148,59
Skupaj:	179.801,80	20.348,79	180.945,55	21.161,85	178.703,53	20.939,74

Preglednica 6.2: Referenčne porabe energentov

Referenčna poraba	2022	2023	2024	REFERENCA
EE [kWh]	44.019	41.786	39.998	41.934
EE (VT) [kWh]	28.612	27.161	25.998	27.257
EE (MT) [kWh]	15.407	14.625	13.999	14.677
ELKO [kWh]	115.517	118.894	118.440	117.617
ZP [kWh]	20.266	20.266	20.266	20.266

Preglednica 6.3: Referenčne postavke energentov

Referenčne postavke	EE - fiksni del	Enota	Obrazložitev
Dogovorjena moč	9,95973	€/m	Trenutne tržne cene brez DDV.
Prispevek OVE+SPTE	2,19296	€/kW/m	
Skupaj	198,55	€/m	
Referenčne postavke	EE - variabilni del	Enota	Obrazložitev
Energija VT	0,1373	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV. Povprečje določeno glede na deleže porab VT in MT v referenčnem obdobju.
Energija MT	0,1011	€/kWh	
Omrežnina prevzeta EE	0,0187	€/kWh	
Trošarina	0,00153	€/kWh	
Prispevek za URE	0,00080	€/kWh	
Prispevek za del. op. trga	0,00013	€/kWh	
Skupaj VT	0,15849	€/kWh	
Skupaj MT	0,12234	€/kWh	
Povprečje	0,14584	€/kWh	
Referenčne postavke	ELKO	Enota	Obrazložitev
Energent	0,0876	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Referenčne postavke	ZP	Enota	Obrazložitev
Energent	0,05997	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Energent skupaj	0,07177	€/kWh	
Izvajanje meritev, Pavšal	3,8102	€/m	

Preglednica 6.4: Referenčne porabe, stroški in emisije energentov

REFERENČNO LETO	Poraba	Stroški - skupaj	Stroški - variabilni	Stroški - fiksni	Emisije CO2
Enota	kWh	EUR	EUR	EUR	t
EE	41.934	8.498,31	6.115,65	2.382,65	17,61
ELKO	117.617	10.300,65	10.300,65	0,00	34,11
ZP	20.266,00	1.621,76	1.576,04	45,72	4,46
Skupaj	179.817	20.421	17.992	2.428	56,18

6.1 Poraba glavnih virov energije

6.1.1 Električna energija

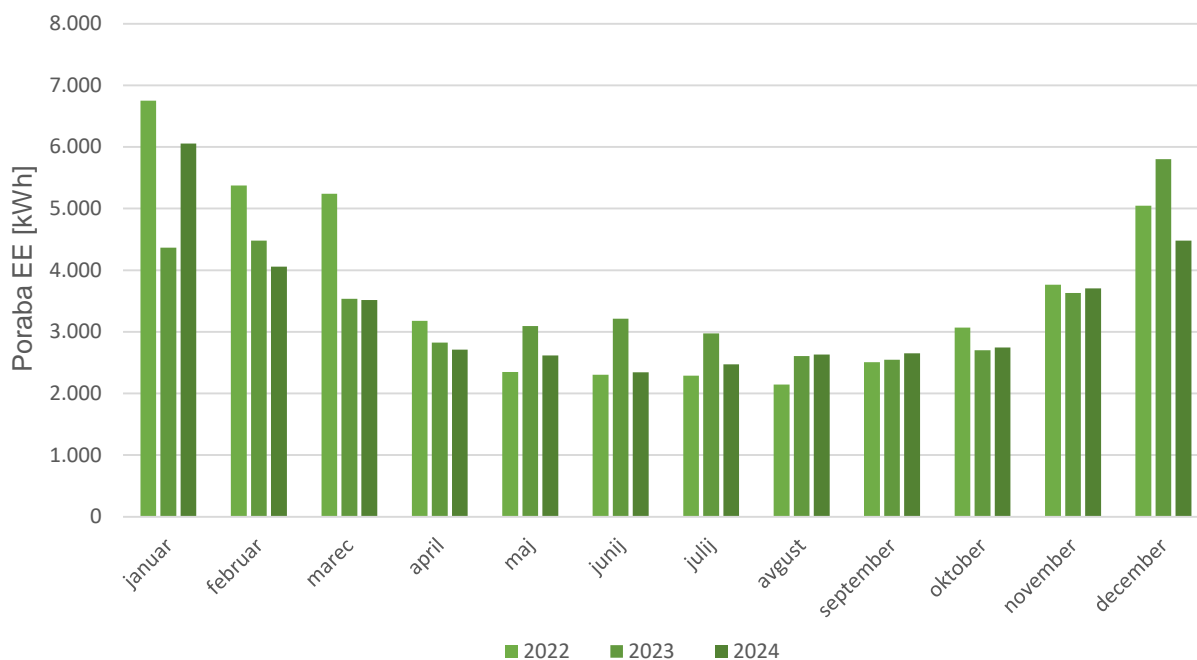
Poraba električne energije gre večinoma na račun priprave TSV, razsvetljave, tehnološke in pisarniške opreme ter hlajenja. Električna energija za objekt se dobavlja preko merilnega mesta:

- 2-2762

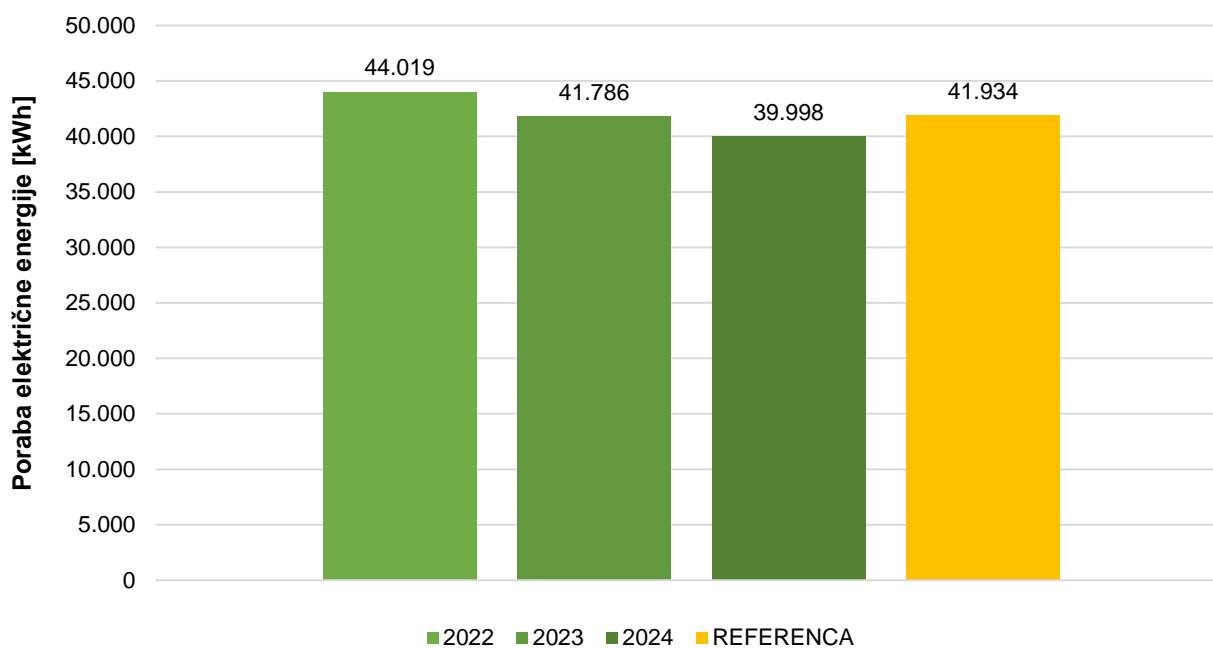
Merilno mesto ima priključno moč 86 kW.

Preglednica 6.5: Poraba električne energije iz omrežja

MESEC	2022	2023	2024
	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]
januar	6.751	4.367	6.053
februar	5.376	4.482	4.060
marec	5.243	3.534	3.515
april	3.178	2.825	2.712
maj	2.347	3.096	2.619
junij	2.305	3.214	2.345
julij	2.288	2.976	2.473
avgust	2.145	2.605	2.633
september	2.505	2.547	2.653
oktober	3.070	2.703	2.748
november	3.763	3.633	3.705
december	5.048	5.804	4.481
SKUPAJ	44.019	41.786	39.998



Slika 6.2: Mesečna poraba električne energije



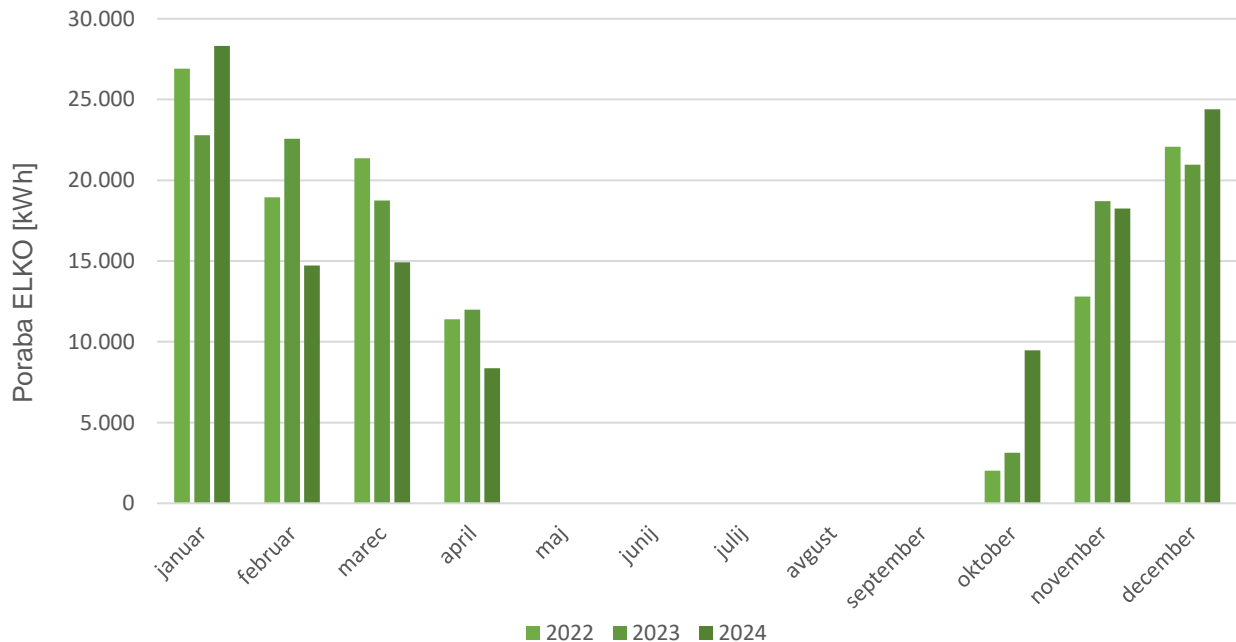
Slika 6.3: Letna poraba električne energije

6.1.2 Toplota za ogrevanje (zemeljski plin, ELKO)

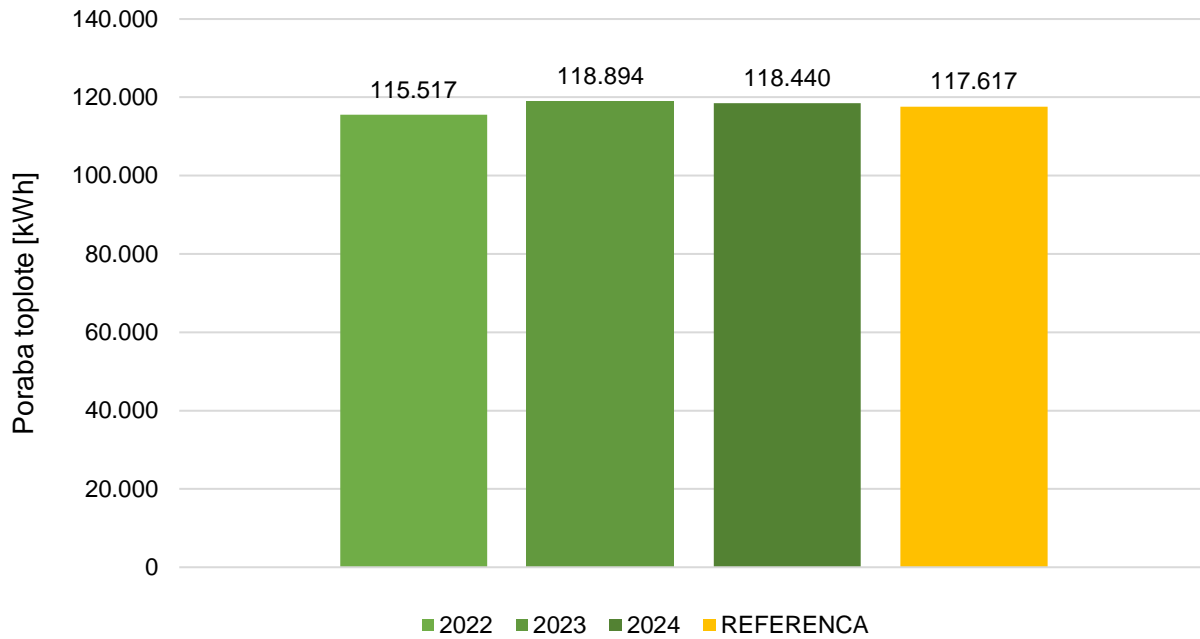
Kotel na ELKO moči 318 kW v lastni kotlovnici se uporablja za centralno ogrevanje celotnega objekta z izjemo dela stavbe, ki ga upravlja JZ SOCIO, kjer se ogrevajo s kombinirano plinsko pečjo moči 26 kW. Kot je iz spodnje preglednice razvidno, se poraba toplotne energije med leti razlikuje. Referenčna poraba ZP je določena kot povprečje porabe med leti 2022-2024.

Preglednica 6.6: Poraba energenta ELKO

MESEC	2022	2023	2024
	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]
januar	26.914	22.781	28.325
februar	18.950	22.579	14.717
marec	21.370	18.749	14.918
april	11.390	11.995	8.366
maj	0	0	0
junij	0	0	0
julij	0	0	0
avgust	0	0	0
september	0	0	0
oktober	2.016	3.125	9.475
november	12.802	18.698	18.245
december	22.075	20.966	24.394
SKUPAJ	115.517	118.894	118.440



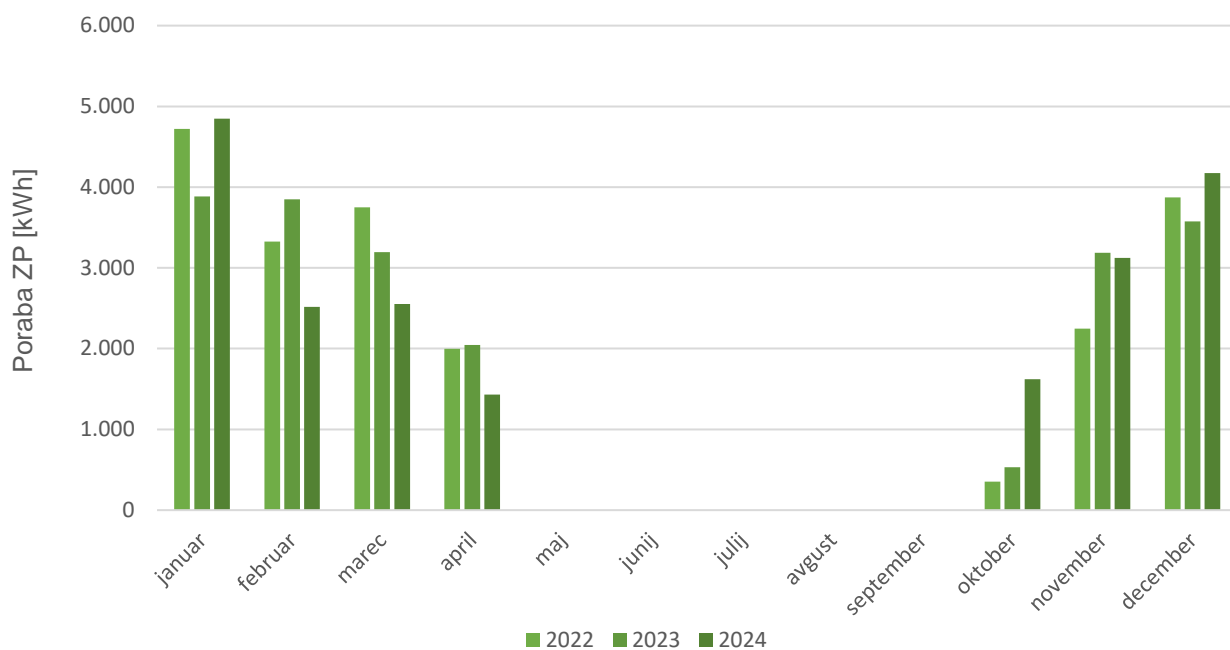
Slika 6.4: Mesečna poraba toplote energenta ELKO



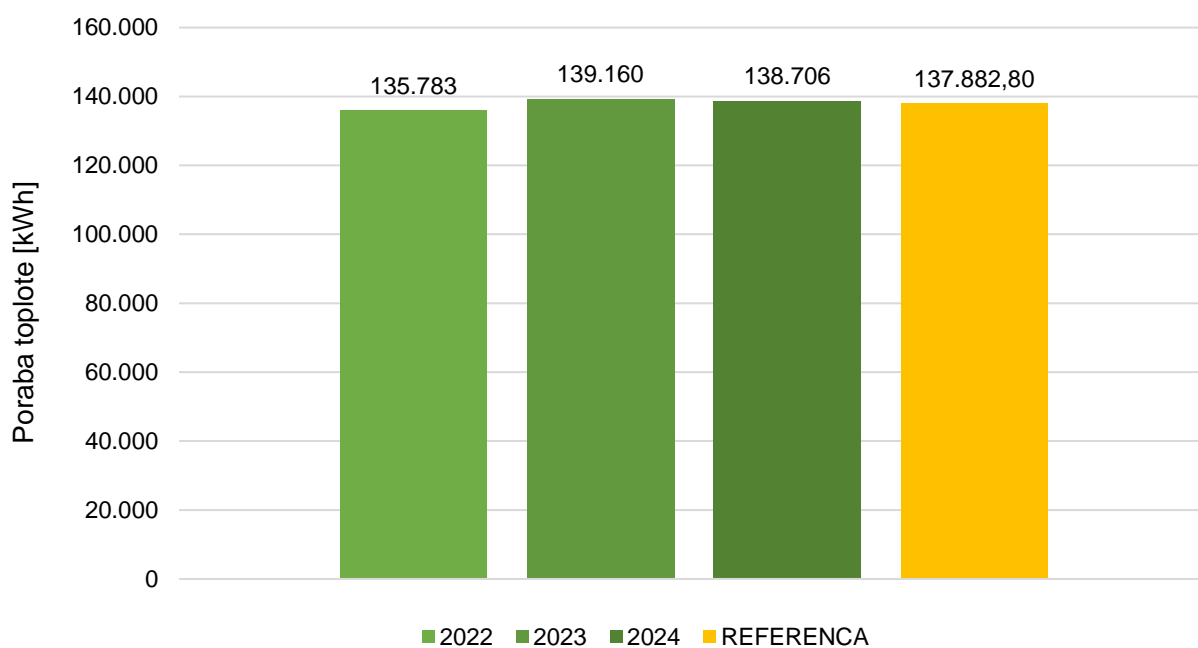
Slika 6.5: Letna poraba toplote energenta ELKO

Preglednica 6.7: Poraba energenta ZP

MESEC	2022	2023	2024
	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]	Poraba [kWh]
januar	4.722	3.883	4.847
februar	3.325	3.849	2.518
marec	3.749	3.196	2.553
april	1.998	2.045	1.432
maj	0	0	0
junij	0	0	0
julij	0	0	0
avgust	0	0	0
september	0	0	0
oktober	354	533	1.621
november	2.246	3.187	3.122
december	3.873	3.574	4.174
SKUPAJ	20.266	20.266	20.266



Slika 6.6: Poraba toplote energenta ZP



Slika 6.7: Skupna poraba energentov ELKO in ZP

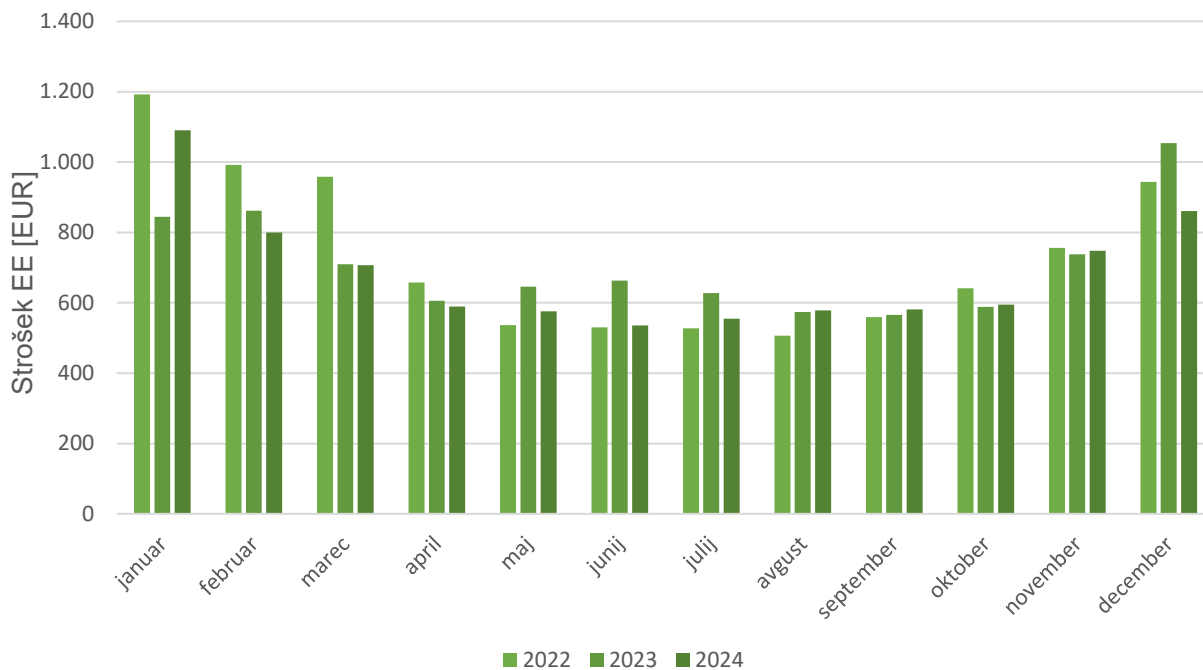
6.2 Struktura stroškov in cen energetskih virov

6.2.1 Električna energija

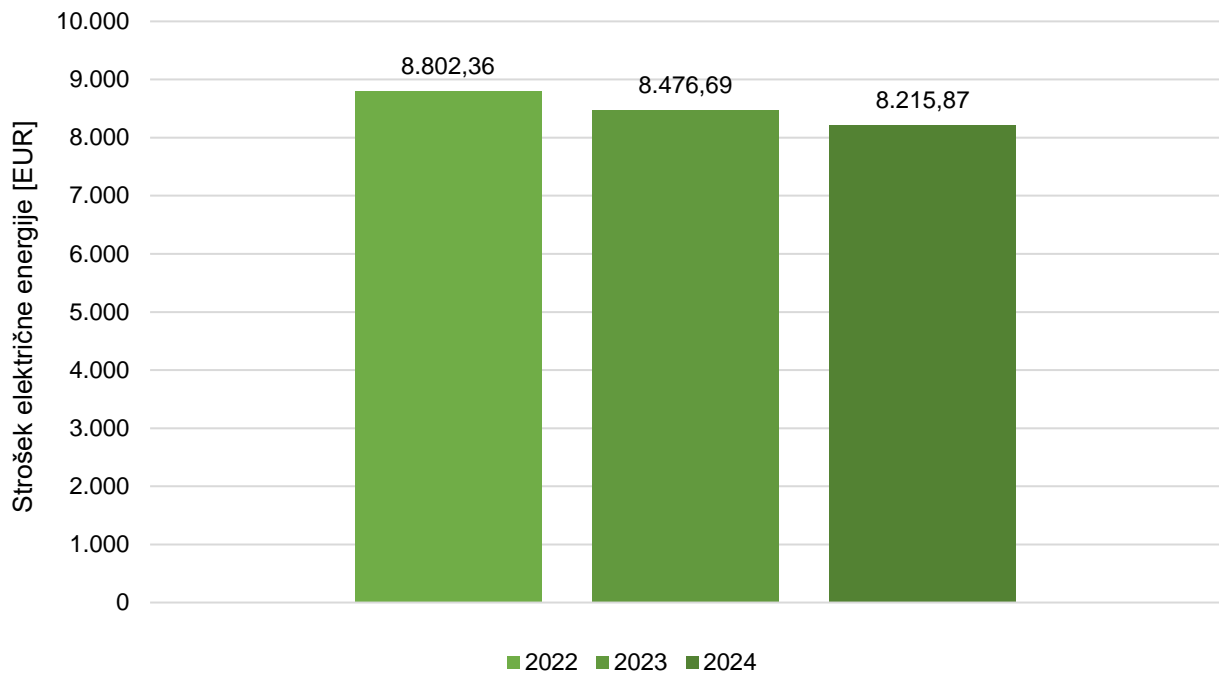
Distributer električne energije je Elektro Celje, d.d. Dobavitelj električne energije pa Petrol d.d.

Preglednica 6.8: Stroški električne energije

MESEC	2022	2023	2024
	Stroški [EUR]	Stroški [EUR]	Stroški [EUR]
januar	1.192,24	844,55	1.090,50
februar	991,71	861,33	799,81
marec	958,63	709,39	706,66
april	657,47	605,99	589,45
maj	536,28	645,51	575,89
junij	530,15	662,72	536,01
julij	527,67	628,01	554,67
avgust	506,82	573,90	578,04
september	559,32	565,44	580,89
oktober	641,72	588,19	594,71
november	756,47	737,52	748,05
december	943,88	1.054,13	861,19
SKUPAJ	8.802,36	8.476,69	8.215,87
EUR/MWh	199,97	202,86	205,41



Slika 6.8: Mesečni stroški električne energije



Slika 6.9: Letni stroški električne energije

Preglednica 6.9: Postavke za električno energijo

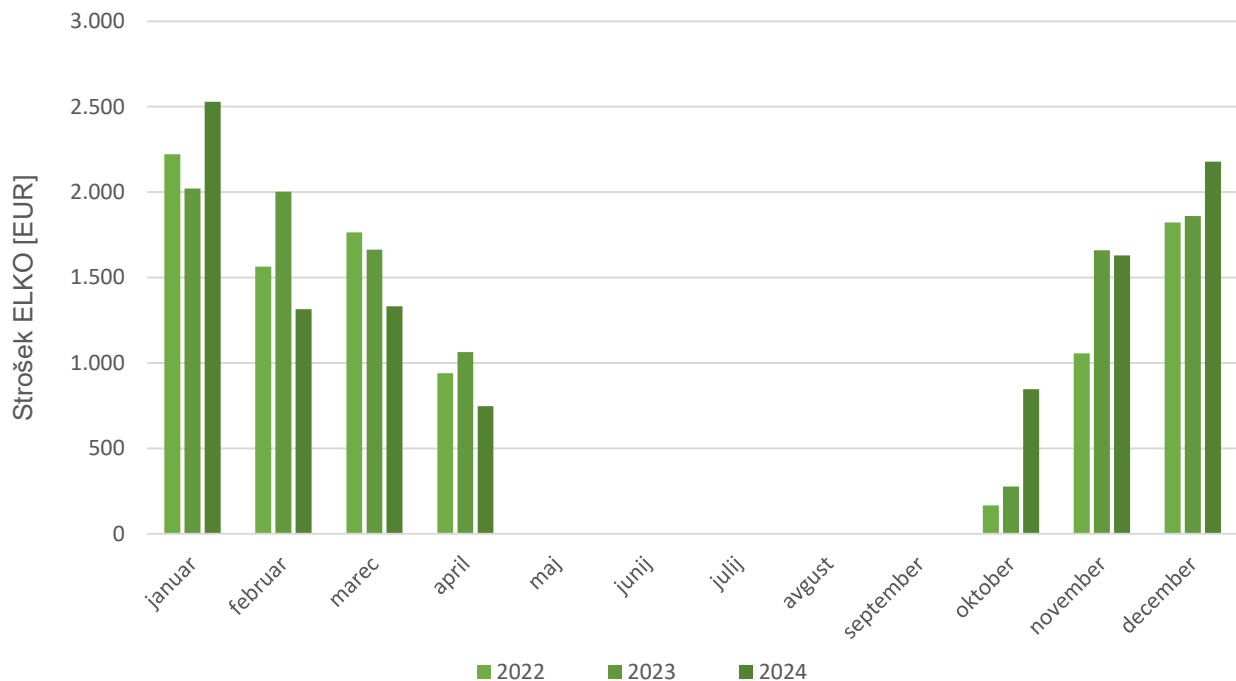
Referenčne postavke	EE - fiksni del	Enota	Obrazložitev
Dogovorjena moč	9,95973	€/m	Trenutne tržne cene brez DDV.
Prispevek OVE+SPTE	2,19296	€/kW/m	
Skupaj	198,55	€/m	
Referenčne postavke	EE - variabilni del	Enota	Obrazložitev
Energija VT	0,1373	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV. Povprečje določeno glede na deleže porab VT in MT v referenčnem obdobju.
Energija MT	0,1011	€/kWh	
Omrežnina prevzeta EE	0,0187	€/kWh	
Trošarina	0,00153	€/kWh	
Prispevek za URE	0,00080	€/kWh	
Prispevek za del. op. trga	0,00013	€/kWh	
Skupaj VT	0,15849	€/kWh	
Skupaj MT	0,12234	€/kWh	
Povprečje	0,14584	€/kWh	

6.2.2 Toplota za ogrevanje (zemeljski plin, ELKO)

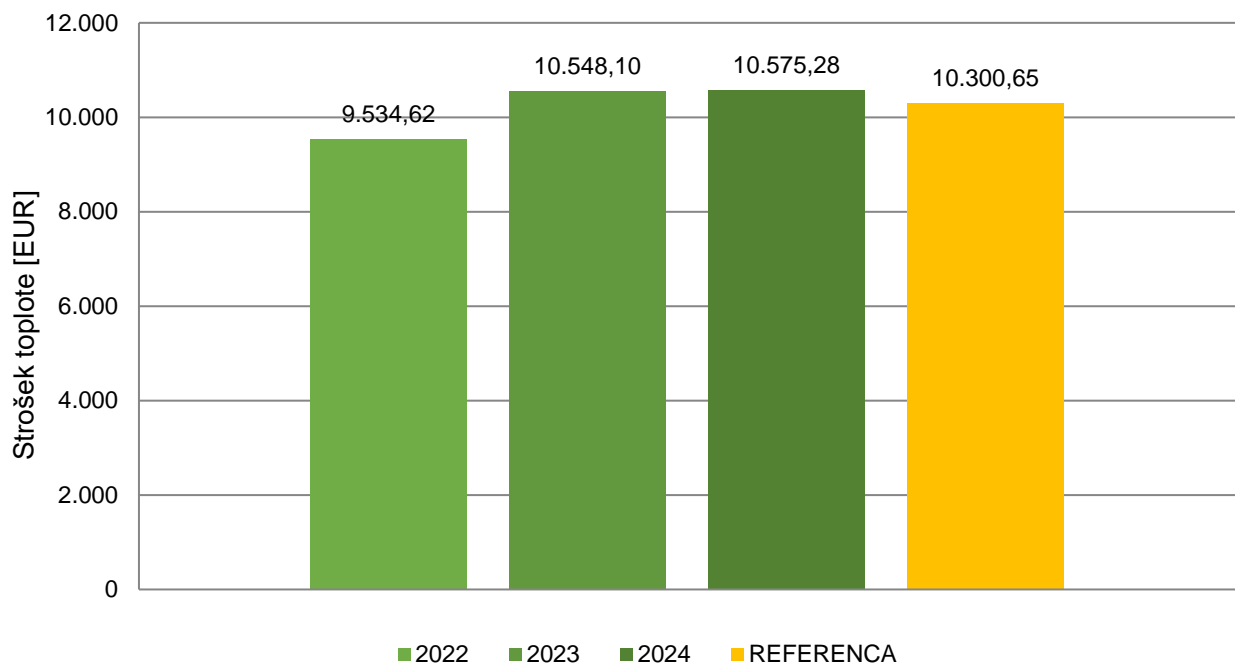
Kotel na ELKO moči 318 kW v lastni kotlovnici se uporablja za centralno ogrevanje celotnega objekta z izjemo dela stavbe, ki ga upravlja JZ SOCIO, kjer se ogrevajo s kombinirano plinsko pečjo moči 26 kW. Kot je iz spodnje preglednice razvidno, se poraba toplotne energije med leti razlikuje. Referenčna poraba ZP je določena kot povprečje porabe med leti 2022-2024.

Preglednica 6.10: Stroški ogrevanja ELKO

MESEC	2022	2023	2024
	Stroški [EUR]	Stroški [EUR]	Stroški [EUR]
januar	2.221,42	2.021,09	2.529,07
februar	1.564,14	2.003,20	1.314,03
marec	1.763,82	1.663,37	1.332,04
april	940,15	1.064,20	747,02
maj	0,00	0,00	0,00
junij	0,00	0,00	0,00
julij	0,00	0,00	0,00
avgust	0,00	0,00	0,00
september	0,00	0,00	0,00
oktober	166,40	277,23	846,02
november	1.056,63	1.658,90	1.629,04
december	1.822,06	1.860,11	2.178,06
SKUPAJ	9.534,62	10.548,10	10.575,28
EUR/MWh	82,54	88,72	89,29



Slika 6.10: Mesečni stroški ogrevanja ELKO



Slika 6.11: Letni stroški ogrevanja ELKO

Referenčni strošek za ZP in ELKO je določen na podlagi referenčne rabe (povprečna poraba v obdobju 2022-24: 137.883 kWh/leto) ter nabavne cene v letu 2024, ki najbolj ponazarjajo trenutno stanje na trgu.

Preglednica 6.11: Postavke za ogrevanje

Referenčne postavke	ELKO	Enota	Obrazložitev
Energent	0,0876	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Referenčne postavke	ZP	Enota	Obrazložitev
Energent	0,05997	€/kWh	Trenutne tržne cene brez DDV.
Energent skupaj	0,07177	€/kWh	
Izvajanje meritev, Pavšal	3,8102	€/m	

6.3 Karakteristična poraba energije

Za podrobnejše vrednotenje učinkovitosti porabe energije je potrebno upoštevati energetske dejavnike oziroma vzrok za porabo energije. Smiselno je, da se v stavbi prične z vzpostavitvijo sistema upravljanja z energijo, v prvi fazi vpeljava energetskega knjigovodstva s spremljanjem karakterističnih kazalnikov za vrednotenje energetske učinkovitosti na letnem in mesečnem nivoju.

Glede na naravo dejavnosti v stavbi se lahko vzpostavijo sledeči tipični kazalniki:

- specifična poraba energije na ogrevano uporabno površino,
- specifična poraba energije glede na temperaturni primanjkljaj (TPP),
- specifična emisija CO₂ in drugo.

Za vrednotenje energetske učinkovitosti sta najpogostejši metodi ciljnega spremljanja rabe energije sledeči: M&T diagram ter metoda kumulativnih vsot (CUSUM).

M&T diagram (angleško: Monitoring and Targeting, diagram ciljnega spremljanja rabe energije) grafično prikazuje odvisnost med osnovno spremenljivko (obseg proizvodnje, stopinjski dan,...) in njej odvisno porabo energije v želenem časovnem intervalu. Trije glavni dejavniki so raztros točk diagrama, naklon premice in poraba energije, ki je neodvisna od osnovne vrednosti (presečišče regresijske premice s navpično koordinatno osjo).

CUSUM analiza ali metoda kumulativnih vsot je statistična tehnika, ki določa odstopanja med dejansko karakteristično porabo energije in ciljno vrednostjo. Odstopanja se spremljajo v enakomernih časovnih intervalih. Graf CUSUM prikazuje kumulativne vrednosti, ki so dosežene v določenem časovnem obdobju. Naraščajoča krivulja pomeni povečevanje karakteristične porabe in tudi stroška, padajoča krivulja pa zniževanje karakteristične porabe oziroma stroška. Večja strmina naraščanja ali padanja predstavlja intenzivnejše spremembe karakteristične porabe. Točka preloma premice časovno umesti izvedeni ukrep ali aktivnost. CUSUM analiza je bistveno odvisna od izbrane izhodiščne vrednosti karakteristične porabe energije.

6.3.1 Energetski razredi

Kako potraten je objekt nam pove t.i. razred energetske učinkovitosti. Izračunamo ga tako, da potrebno toploto za ogrevanje stavbe delimo s površino kondicioniranih prostorov. V spodnji preglednici so navedeni energijski razredi v katere glede na energijsko število ogrevanja razvrstimo objekt. Ker ima Javna stavba Kocenova 4-8 glede na referenčno rabo, v primeru ustreznega ogrevanja, porabo okvirno 117,3 kWh/m²a, spada v E razred.

Preglednica 6.12: Energetski razredi

Razred energijske učinkovitosti	Energijsko število ogrevanja [kWh/m ² a]	Opis energijske učinkovitosti
A	<15	Pasivna
B	15 – 35	Dobro učinkovita
C	35 – 60	Zadostno učinkovita
D	60 – 105	Nezadostno učinkovita
E	105 – 150	Potratna
F	150 – 210	Zelo potratna
G	>210	Izjemno potratna

6.3.2 Dejanska specifična poraba

V nadaljevanju so prikazani podatki specifične porabe energije (poraba na kondicionirano površino stavbe) za zemeljski plin, ELKO in električno energijo.

Preglednica 6.13: Letna specifična poraba energentov

SPECIFIČNA RABA ENERGIJE	Enota	2022	2023	2024	REFERENCA
Električna energija	kWh/m ² a	28,6	27,2	26,0	27,3
ELKO	kWh/m ² a	75,1	77,3	77,0	76,4
ZP	kWh/m ² a	13,2	13,2	13,2	13,2
Skupaj	kWh/m ² a	103,7	104,4	103,0	103,7

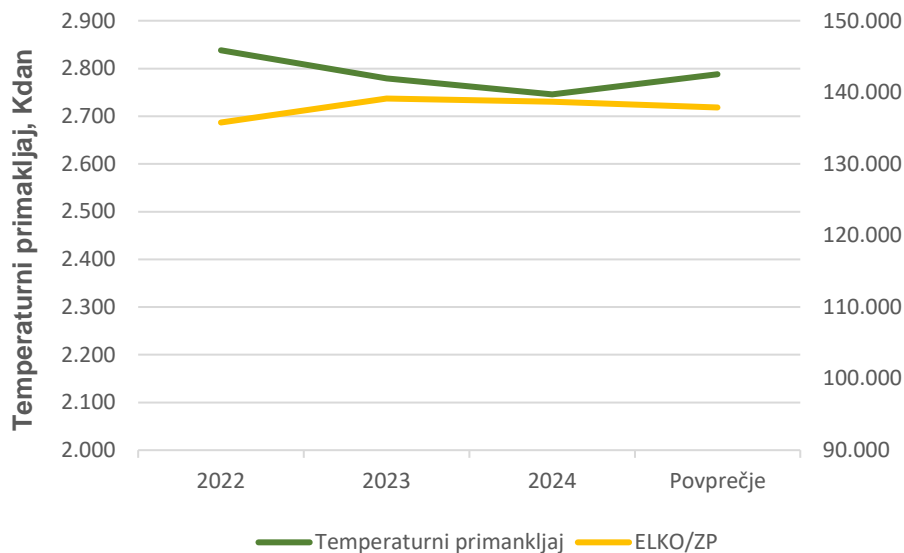
6.3.3 Karakteristična poraba toplote glede na okoljske dejavnike

Temperaturni primanjkljaj je vsota razlik med notranjo temperaturo (20°C) in povprečno dnevno zunanjo temperaturo zraka po vseh dneh ogrevalne sezone. Temperaturni primanjkljaj upošteva le dneve, ko je bila povprečna dnevna zunanja temperatura zraka nižja od 12°C. Izražen je v enotah 'stopinja dan' (dan Kelvin) zato se uporablja tudi izraz stopinjski dan. Povprečna dnevna zunanja temperatura zraka je določena z enačbo:

$$T_d = \frac{(T_7 + T_{14} + 2 \cdot T_{21})}{4}$$

T_7 , T_{14} , in T_{21} pa predstavljajo meritve zunanje temperature zraka ob 7:00, 14:00 in 21:00 uri po srednjeevropskem času.

Poraba toplote se beleži na podlagi plačanega energenta (zemeljski plin, ELKO).



Slika 6.12: Skupna poraba toplote v odvisnosti od temperaturnega primanjkljaja

6.4 Poraba po porabnikih

V nadaljevanju je predstavljena poraba energije po glavnih porabnikih. Razdelitve so določene računsko glede na tipe naprav, njihove karakteristike in standardne obratovalne pogoje v skladu s pravilnikom PURES glede na dejavnost v stavbi.

Preglednica 6.14: Letna poraba energije po posameznih porabnikih

Porabniki	EE [kWh]	Energija okolice [kWh]	ELKO [kWh]
Prezračevanje	/	/	/
Razsvetljava	13.865	/	/
Hlajenje	70	139	/
Ogrevanje	12.621	/	117.617
TSV	6.992	/	/
Ostalo	8.387	/	/
Skupaj	41.934	139	117.617

6.5 Delež OVE v skupni porabi energije

Objektu je v letu 2023 električno energijo dobavljalo podjetje Petrol d.d., ki je v letu 2023 21,84 % vse električne energije dobavilo iz obnovljivih virov energije.

6.6 Zanesljivost oskrbe glede energetskega virov

Zanesljivost oskrbe moramo ocenjevati skladno z vplivom izpada posameznega energenta oz. vira energije.

Električna energija

Objekt se napaja z električno energijo iz elektro-energetskega omrežja Elektro Celje, d.d.. Glede na lokacijo objekta, ki se nahaja v urbanem okolju, kjer je elektro-energetska infrastruktura načeloma

primerno načrtovana in vzdrževana, lahko sklepamo, da je oskrba objekta z električno energijo iz elektro-energetskega omrežja zanesljiva.

Zaščita inštalacij in naprav je izvedena s samodejnim odklopom napajanja (varovalke, inštalacijski odklopniki). Do prekinjene dobave električne energije lahko pride v primeru izjemnih okoliščin. Izpadi pa so zaradi dežurnih služb večinoma dolgi samo nekaj ur. Problemov s kompenzacijo jalove energije ni, odjem ustreza pogojem dobavitelja električne energije.

Ogrevanje

Zanesljivost dobave energenta je dobra. V preteklosti ni prihajalo do težav pri dobavi.

6.7 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

Električna energija

Električne inštalacije v stavbi so v relativno dobrem stanju. Električne inštalacije ne predstavljajo neposredne nevarnosti za oskrbo z električno energijo ter nevarnosti za uporabnike ali naprave, priključene na električno inštalacijo.

Porabniki, ki se napajajo z električno energijo, so dobro vzdrževani in trenutno ne predstavljajo težav glede zanesljivosti oskrbe zaradi dotrajanosti opreme. Ker je oprema redno vzdrževana, je varno obratovanje zagotovljeno.

Ogrevanje

Ogrevalni sistem v kratkem ni bil prenovljen, vendar se klub neučinkovitosti smatra za zanesljivega.

6.8 Napoved porabe energije v prihodnosti in strategija razvoja energetike

Na objektu se načrtujejo obsežna dela. Načrtuje se prenova toplotnega ovoja stavbe in zamenjava razsvetljave. V primeru izvedbe teh ukrepov se bi poraba energenta za ogrevanje občutno zmanjšala, zmanjšala bi se tudi poraba električne energije.

7 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

Energetski pregled zajema skupino postopkov za izračun in oceno stanja rabe energije skozi ovoj stavbe, določa izračune in možne ukrepe za zmanjšanje rabe energije in jih ovrednoti s stališča učinkovitosti vlaganj. Pomembni so torej podatki o konstrukciji stavbe, predvsem sestav in debelina ter površina zunanjih sten, oken, stropa proti podstrešju ter tal. Pri energetskem pregledu smo uporabili metodo analize zgradbe. Podatke smo dobili iz literature, iz dosegljive tehnične dokumentacije in iz ogleda zgradbe ter s pogovorom z upravljalci in vzdrževalci stavb. Analiza temelji na Elaboratu gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah, ki je izdelan v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 70/22 in 161/22, in zajema:

- Tehnično poročilo

7.1 Stanje toplotnega ovoja stavbe

Stavba je bila grajena (adaptirana) v obdobjih, ko se o energetski učinkovitosti stavb še ni veliko razmišljalo, zato stavba ne dosega veljavnih kriterijev učinkovite rabe energije v stavbah.

Za namene izdelave gradbene fizike smo objekt naredili v 3 cone.

Preglednica 7.1: Popis con

Številka	Cona	Površina, m ²	Neto prostornina, m ³	Ogrevana	Mehansko prezračevanje
1	Pisarne	1363	3475,65	DA	NE
2	JZ SOCIO	127,5	325,125	DA	NE
3	Ločena hiška ob cesti	48	157,08	DA	NE

7.1.1 Transmisijske izgube

Preglednica 7.2: Transmisijske izgube skozi zunanje površine in tla

Zunanja površina	Površina	Toplotna prehodnost	Toplotne izgube
Enota	m ²	W/m ² K	W/K
Zunanja stena	1637,8	0,793	1396,29
Streha	1069,1	0,607	713,48
Tla	1020,2	0,320	387,95
Okna	188,9	2,412	467,11
Vrata	24,0	2,000	49,50

Konstrukcije na ovoju stavbe

Nobena konstrukcija na objektu ne zadostuje PURES-u z izjemo tal v coni pisarne.

7.1.2 Potrebna toplota za ogrevanje

Potrebna toplota za ogrevanje je vsota transmisijskih izgub in prezračevalnih izgub od katerih odštejemo dobitke notranjih virov in dobitke sončnega sevanja.

Objekt se prezračuje naravno z odpiranjem oken in vrat. Prezračevalne izgube so 100%, kar pomeni, da ni vgrajenih nobenih naprav za vračanje odpadne toplote zraka preko rekuperacije prezračevalnega sistema.

Toplotne pritoke oz. dobitke razvrstimo v splošnem v dve skupini. Zunanji toplotni dobitki nastajajo predvsem zaradi sončnega sevanja. Ti so zaželeni v času ogrevalne sezone, saj znižujejo potrebno vloženo energijo za ogrevanje stavbe in nezaželeni v času izven kurilne sezone, saj povečujejo potrebo po hlajenju stavbe. Notranji toplotni dobitki nastajajo predvsem zaradi močnejših električnih naprav, kot je razsvetljava, pisarniška in tehnološka oprema, ter ljudi v prostoru.

Preglednica 7.3: Potrebna toplota za ogrevanje in hlajenje stavbe

Potrebna toplota	kWh/a
Ogrevanje	180.404
Hlajenje	373

7.1.3 Termovizijski pregled stavbe

Termografija objekta je namenjena ugotavljanju konstrukcijskih pomanjkljivosti objektov oziroma odkrivanju mest, kjer se pojavljajo največje slabosti termo-izolacijskega ovoja.

Je torej nepogrešljiva metoda pri izvajanju energetskih pregledov objektov saj lahko z njeno pomočjo natančno opredelimo vsa kritična mesta v zgradbi. Termografija je del procesa načrtovanja in izvedbe sanacijskih zasnov in vseh postopkov preverjanja ob morebitnih poškodbah ovoja zgradbe.

Termovizijska meritev nam pokaže toplotne mostove in nepravilnosti v konstrukciji iz vidika preprečevanja prevelikih toplotnih izgub skozi ovoj, netesnost in poškodbe oken ali vhodnih vrat, kakovost fasade, manjkajočo ali poškodovano izolacijo, neizoliran strop proti podstrešju, vlažna mesta na objektu ali druge posebnosti, ki bi jih sicer težko ugotovili.

Zaradi termina pregleda, ki je bil opravljen v pomladnem času, ko je zunanja temperatura že presegala 5 °C, termovizijskih posnetkov ni bilo mogoče opraviti, zato jih bomo opravili in posredovali naknadno, takoj ko bodo pogoji ustrezni.

7.2 Končna dovedena energija za delovanje stavbe

Končna dovedena energija za delovanje stavbe je končna energija dovedena sistemom v stavbi za pokrivanje potreb za ogrevanje, pripravo tople vode, klimatizacijo in razsvetljava, vključujoč vse izgube in neučinkovitosti sistemov, izračunana po pravilniku, ki ureja učinkovito rabo energije v stavbah. V omenjeni stavbi vključuje energijo za ogrevanje (zemeljski plin, ELKO) ter električno energijo za pripravo sanitarne tople vode, hlajenje in za razsvetljava prostorov. Izračunana poraba

energije je višja kot dejanska poraba iz računov, ker je bilo v izračunih upoštevano, da se objekt v celoti ogreva na 22°C, v resnici pa se zaradi zelo slabega toplotnega ovoja ogreva na nižjo temperaturo.

Preglednica 7.4: Dovedena energija za delovanje stavbe

Dovedena energija	Energent	kWh/a	Energija okolice
Ogrevanje	ELKO	220.864	/
	EE	19.121	/
	ZP	13.085	
Priprava TSV	ZP	1.575	/
	EE	8.948	/
Razsvetljava	EE	17.744	/
Hlajenje	EE	89	178
Prezračevanje	EE	0	/

Preglednica 7.5: Emisije ogljikovega dioksida (CO₂)

Emisije CO ₂	Enota	Vrednost
Letna emisija*	kg/a	56.180
Letna emisija na neto uporabno površino	kg/m ² a	36,529

Potrebe energije po toploti za ogrevanje smo določili na podlagi izdelanih elaboratov gradbene fizike, kjer je upoštevan projektni TPP za lokacijo stavb, ter dobljenih porab iz računov. Povprečno letno potrebo po toploti za ogrevanje je smiselno analizirati, glede na temperaturni primanjkljaj (TPP). Podatke o temperaturnem primanjkljaju smo povzeli po podnebni meteorološki postaji Celje Medlog (samodejno), št. 268. V spodnji tabeli so prikazani dejanski TPP za leta 2022-2024 ter povprečni TPP zadnjih treh let in projektni TPP, ki ga upošteva program.

Preglednica 7.6: Dejanski TPP-ji v obravnavanem obdobju

Leto	2022	2023	2024	Povprečje	Projektni
Kdan	2.838	2.780	2.746	2.788	3.300

7.2.1 Proizvodnja toplote

Objekt Kocenova 4-8 se ogreva preko lastnega centralnega sistema na kotel na ELKO, ki ogreva večinski del stavbe. V delu stavbe, kjer se nahaja JZ SOCIO pa toploto zagotavlja kombinirana plinska peč za ogrevanje ter pripravo tople sanitarne vode.

7.2.2 Ogrevalne naprave in sistemi

Ogrevalni razvodni sistem, poteka v notranjosti prostorov. Ogrevalni razvod oz. sistem za oskrbo ogreval so toplotno izolirani predvsem v kotlovnici in na razvodu do objekta. V posameznih ogrevanih prostorih toplotni razvodi niso izolirani, tako da se toplotne izgube razvoda uporabijo kot notranji dobitki za ogrevanje prostorov.

7.2.3 Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje

Razvod sistema za razdeljevanje tople vode za ogrevanje je razpeljan v objektu, zato ne prihaja do toplotnih izgub v okolico.

7.2.4 Sistemi za razdeljevanje sanitarne tople vode

Razvod sistema za razdeljevanje tople sanitarne vode je razpeljan v objektu, zato ne prihaja do toplotnih izgub v okolico.

8 STANJE DELOVNEGA UDOBJA

Človeško telo izmenjuje toploto z okolico s pomočjo različnih procesov prenosa toplote. Če ti procesi ne povzročajo neprijetnega počutja je zagotovljeno toplotno ugodje. Telo oddaja toploto v obliki senzibilne in latentne toplote. Senzibilno toploto oddaja s konvekcijo in sevanjem površine telesa na zrak in okoliške površine, s prevodom toplote na mestih, kjer stojimo in izdihavanjem segretega zraka. Latentna toplota pa se v okolico prenaša z difuzijo vodne pare skozi kožo, izparevanjem vode na površini kože in navlaževanjem izdihanega zraka.

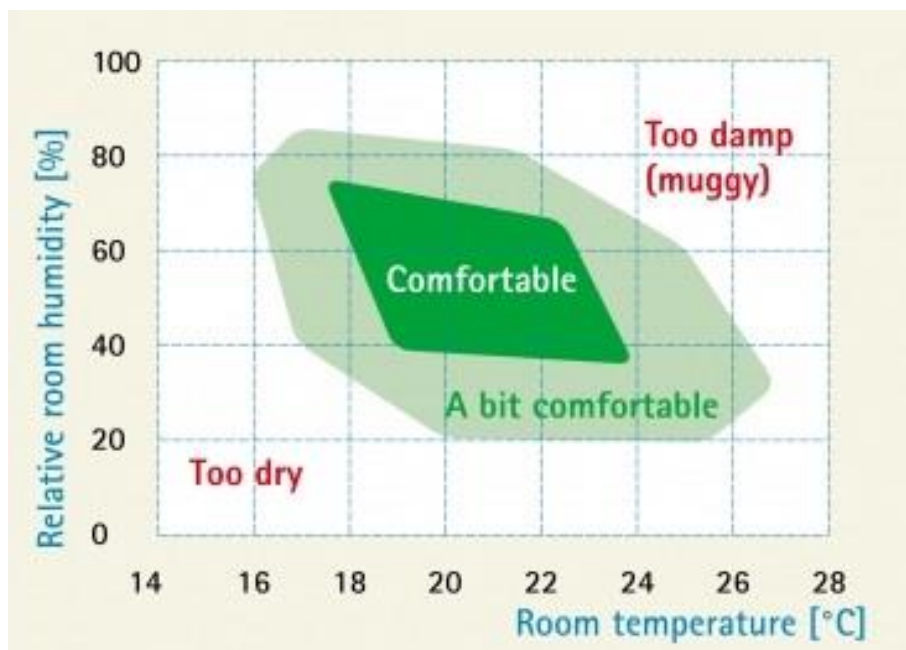
Toplotno ugodje človek doseže, ko je v toplotnem ravnotežju z okolico v kateri se nahaja in je zelo pomembno za dobro počutje in zdravje uporabnikov stavbe.

Na stanje toplotnega ugodja vpliva več parametrov: temperatura zraka, temperatura obodnih površin, relativna vlažnost, hitrost zraka ter parametri kot so obleka in fizična aktivnost posameznika. Na slednja parametra lahko človek v določeni meri vpliva, medtem ko so mikro klimatski pogoji odvisni od zasnove stavbe in delovanja sistemov ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in klimatizacije. Največji vpliv na človeško zaznavo toplotnega ugodja ima občutena temperatura (povprečje temp. zraka in srednje sevalne temperature površin) ter hitrost gibanja zraka (prepih).

Stanje toplotnega ugodja oz. meritve mikroklimе, katerih namen je ugotavljanje ustreznosti parametrov glede na predpisane vrednosti, se izvajajo v zimskem oziroma letnem obdobju, po potrebi pa tudi v prehodnem obdobju leta, ko zunanje temperature niso izrazite za letno ali zimsko obdobje.

Kvaliteta mikroklimе se lahko izrazi tudi s stopnjo zadovoljstva ljudi. Področje ugodja ne more biti enoznačno določeno, saj je odvisno od subjektivnega občutja posameznika. Na toplotno ugodje človeka v prostoru vpliva več faktorjev (spol, starost, zdravstveno stanje, obleka, vrsta dejavnosti/aktivnost uporabnika, dnevni ritem, vlaga v prostoru in letni čas). V splošnem kvaliteto okolja določimo z deležem nezadovoljnih ljudi, kar pomeni, če je delež nezadovoljnih ljudi majhen, je kvaliteta okolja velika in obratno.

Na spodnji sliki je prikazan diagram ugodja po Franku, Reiherju. Diagram prikazuje relativno udobje v prostoru v odvisnosti od sobne temperature (ang *Room temperature*) in relativne sobne vlažnosti (ang *Relative room humidity*). Diagram prikazuje območje ugodja (ang *Comfortable*), delnega ugodja (ang *A bit comfortable*), presuhega (ang *Too dry*) in prevlažnega (ang *Too damp*) področja. Presuho in prevlažno območje sta za ljudi v prostoru neugodna, zato se je treba tema področjema izogniti.



Slika 8.1: Diagram ugodja po Franku, Rieherju v odvisnosti od temperature in relativne vlage

V spodnji tabeli so prikazane priporočene vrednosti parametrov toplotnega udobja v nekaterih splošnih prostorih, skladno z zakonodajo in podrejenimi predpisi. Vrednosti so smiselno povzete po pravilniku SIST EN 12831, Pravilnik o prezračevanju stavb (UL RS 42/2002) oziroma na podlagi izkušenj.

Preglednica 8.1: Minimalno ugodje v prostorih v času izvajanja ogrevanja (pozimi)

Vrsta stavbe/prostora:	Obremenjenost prostora (oseb/m ²)	Notranja temp. zraka (°C)	Toleranca* (°C)	Relativna vlažnost zraka (%)	Max. koncentracija CO ₂ (ppm)	Količina svežega zraka v primeru mehanskega prezračevanja (m ³ /h m ²)	Povprečna vzdrževana osvetljenost (lux) EN 12464-1
Kopalnica	0,5	24	± 2	40 - 60	1667		200
Sanitarije		20	± 2	40 - 60	1667		200
Pisarne, upravni prostori	0,1	21	± 2	40 - 60	1667	2,5	500
Avla, avditorij, skupni prostori, hodniki, jedilnica	1	21	± 2	40 - 60	1667		200
Ordinacije, bolniške sobe	0,1	21	± 2	40 - 60	1667		500
Servisni prostori	0,1	18	± 2	40 - 60	1667		150
*OPOMBA: Toleranca v - (navzdol) je dopustna samo v določenih delih dneva (jutranji zagoni, prezračevanje tekom dneva..) in ne sme presegati 15% obratovalnega časa dnevno.							

9 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Energetski varčevalni potencial zgradbe lahko ocenimo s pomočjo primerjave rabe energije v podobnih stavbah. Za to uporabimo določene kazalnike, izbrali smo najbolj razširjenega med vsemi, to je energijsko število, ki predstavlja porabo dovedene energije za ogrevanje na m² neto površine. V tem primeru je to končna energija, saj imamo podatke o rabi energije na vstopu v objekt.

Z začetkom junija 2022 je stopil v veljavo novi **PURES** – Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22). Po novem se stavbe razvrščajo glede na kondicionirano površino na energetske nezahtevne (A<50 m²), energetske manj zahtevne (50<A<500 m²) ter energetske zahtevne (A>500 m²).

9.1 Ovoj stavbe

Mejne vrednosti iz 11. člena PURES:

- specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub skozi površino toplotnega ovoja stavbe, določen z izrazom H'_{tr} (W/m²K) = H_T/A , ne presega:

$$H'_{tr} \leq X_{H'_{tr}} \cdot \left(0,25 + \frac{\theta_{an}}{300} + \frac{0,04}{f_o} + \frac{z}{8} \right) \text{ (W / m}^2\text{K)},$$

pri čemer se upoštevajo naslednji robni pogoji:

- $f_o = A_{env,e} / V_e$ (m⁻¹),
- če je $f_o < 0,2$, se upošteva $f_o = 0,2$, če je $f_o > 1,2$, se upošteva $f_o = 1,2$,
- če je $\theta_{an} < 7$ °C, se upošteva $\theta_{an} = 7$ °C, če je $\theta_{an} > 11$ °C, se upošteva $\theta_{an} = 11$ °C,
- kjer pomenijo:
 - $A_{env,e}$ zunanja površina toplotnega ovoja stavbe, določena glede na zunanje dimenzije (m²),
 - f_o faktor oblike stavbe je razmerje med zunanjo površino toplotnega ovoja stavbe in bruto prostornino stavbe V_e , ki jo obdaja toplotni ovoj stavbe (m⁻¹),
 - θ_{an} povprečna letna temperatura zunanjega zraka (°C),
 - z razmerje med transparentno površino v toplotnem ovoju stavbe ($A_{tel,e}$) in zunanjo površino toplotnega ovoja stavbe ($z = A_{tel,e}/A_{env,e}$ (-))
- razmernik potrebne dovedene toplote za ogrevanje H_{nd} mora biti manjši ali enak dovoljenemu razmerniku potrebne dovedene toplote za ogrevanje $H_{nd,d}$:

$$H_{nd} = \frac{Q_{H,nd,an}}{Q_{H,nd,ref,an}} \leq H_{nd,dov} \quad (-).$$

- ter razmernik potrebne odvedene toplote za hlajenje C_{nd} , ki mora biti manjši ali enak dovoljenemu razmerniku potrebne odvedene toplote za hlajenje $C_{nd,dov}$

$$C_{nd} = \frac{Q_{C,nd,an}}{C_{C,nd,ref,an}} \leq C_{nd,dov} \quad (-).$$

- Oba zgornja pogoja sta izpolnjena tudi, če sta specifična potrebna toplota za ogrevanje $Q'_{H,nd}$ ali specifična odvedena toplota za hlajenje $Q'_{C,nd}$ manjši od 5 kWh/(m² an)

Natančni izračuni zgornjih vrednosti so za različne scenarije podani v naslednjih poglavjih in v prilogah – Izkaz o energetskih lastnostih stavbe in Izkaz o energetskih lastnostih energetsko manj zahtevne stavbe za področje gradbene fizike.

9.2 Raba primarne energije

Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS v referenčni stavbi $E'_{P_{tot,ref,kor,an}}$ se določi z enačbo:

$$E'_{P_{tot,ref,kor,an}} = X_p \cdot X_s \cdot E'_{P_{tot,ref,an}} \quad (\text{kWh} / \text{m}^2\text{a}),$$

kjer je $E'_{P_{tot,ref,an}}$ izračunana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje referenčne stavbe.

Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{P_{tot,kor,an}}$ za delovanje TSS v obravnavani energetsko zahtevni stavbi ne sme biti večja od korigirane specifične potrebne skupne primarne energije $E'_{P_{tot,ref,kor,an}}$ za delovanje TSS v referenčni stavbi:

$$E'_{P_{tot,kor,an}} \leq E'_{P_{tot,ref,kor,an}} \quad (\text{kWh} / \text{m}^2\text{a}).$$

Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS v obravnavani energetsko zahtevni stavbi $E'_{P_{tot,kor,an}}$ se določi z naslednjo enačbo:

$$E'_{P_{tot,kor,an}} \leq Y_{ROVE} \cdot E'_{P_{tot,an}} \quad (\text{kWh} / \text{m}^2\text{a}),$$

kjer je $E'_{P_{tot,an}}$ izračunana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS v obravnavani stavbi na leto. Kompenzacijski faktor Y_{ROVE} je določen v tabeli 4 Priloge 1 tega pravilnika.

Natančni izračuni rabe primarne energije so za različne scenarije podani v naslednjih poglavjih in v elaboratih gradbene fizike.

9.3 Razmernik obnovljivih virov energije

Razmernik OVE (ROVE) je v odstotkih izraženo razmerje med potrebno obnovljivo primarno energijo energentov in skupno potrebno primarno energijo za delovanje tehničnih sistemov. Ne sme biti manjši od mejne vrednosti iz 13. člena PURES:

$$ROVE = \frac{E_{Pren,an}}{E_{Ptot,an}} \cdot 100 > 50 \cdot X_{OVE} \quad (\%)$$

Natančni izračuni razmernika OVE so za različne scenarije podani v naslednjih poglavjih in v tehničnem poročilu.

9.4 Prezračevanje

Naravno prezračevanje v stavbi se izvaja z odpiranjem oken. Toplotne prihranke na naravnem prezračevanju je možno doseči le z organizacijskimi ukrepi, saj se prostori prezračujejo glede na navade uporabnikov. Najbolj razširjena metoda je zračenje z odpiranjem oken. Pri tem ločimo dolgotrajno zračenje in kratkotrajno zračenje. Kot dolgotrajno zračenje s priprtimi okni, se zrak le počasi zamenja s svežim zrakom, zato so le ta okna priprta večji del dneva oziroma noči. Pri tem se ohladi celoten prostor, posledično temu se poveča poraba toplotne energije. Veliko primernejše je kratkotrajno in intenzivno zračenje prostorov z odpiranjem oken. V enakomernih časovnih intervalih (n.pr. vsake dve uri) odpremo za kratek čas (5 –10 minut) okna na stežaj. V tem času se zrak zamenja s svežim zrakom, prostor (stene) in pohištvo pa se ne ohladijo. V času zračenja ugasnemo ogrevanje oziroma zapremo ventile na ogrevalih. To se lahko izvede tudi avtomatsko, s posebnimi mikrostikali, ki se jih namesti na okna.

Energijsko učinkovitost mehanskega prezračevanja se zagotavlja s prenosnikom toplote, ki mora imeti temperaturni izkoristek pri referenčnih pogojih večji od 85 %, ali s sistemom za vračanje toplote z obtočno črpalko ali toplotno cevjo z izkoristkom večjim od 65 %. Razred energijske učinkovitosti prezračevalnih enot mora biti enak ali višji od A in razred tesnosti klimata vsaj razred L2. Ventilatorji za dovod zraka morajo imeti povečano specifično moč razreda SFP 2 in ventilatorji za odvod razred SFP 3. Vsaj 3-stopenjsko delovanje ventilatorjev pri manjših prezračevalnih in klimatizacijskih napravah, ter ventilatorji s frekvenčno regulacijo pretoka s konstantno tlačno razliko pri večjih.

9.5 Priprava sanitarne tople vode

Topla sanitarna voda se pripravlja lokalno v 10-litrskih električnih bojlerjih, ki so običajno nameščeni pod umivalniki. Poleg 10 litrskih električnih bojlerjev se v enih sanitarijah nahaja tudi en večji 80 litrski električni bojler. V delu stavbe kjer se nahaja JZ SOCIO se topla sanitarna voda zagotavlja prek plinske peči. Prihranke se da doseči z osveščanjem uporabnikov glede varčevanja s toplo vodo.

9.6 Proizvodnja toplote

Toplota se za večinski del stavbe pripravlja v svoji kotlovnici preko kotla na ELKO, kjer pa se nahaja JZ SOCIO pa se prostore ogreva preko kombinirane plinske peči moči 26 kW.

Ogrevalni sistem

Pri trenutnem sistemu in viru ogrevanja lahko dosežemo prihranke s hidravličnim uravnoveženjem ogrevalnega sistema, vgradnjo učinkovitejše vodene regulacije in sanacijo razvoda ogrevne vode po stavbah ter organizacijskimi ukrepi.

Temperatura ogrevanja

Poleg vseh naštetih ukrepov za zmanjšanje rabe toplotne energije je potrebno omeniti še najpreprostejši in najučinkovitejši ukrep. Po izračunih je dokazano, da vsaka povišana °C v prostoru poveča porabo toplotne energije od 5 do 7 %. Iz česar sledi, da se ne pretirava s temperaturo in naj ne preseže 23 °C v prostoru.

9.7 Razsvetljava

Razsvetljava sodi med večje porabnike električne energije v objektu. Zato lahko dosežemo varčevanje že z zagotovilom, da so svetlobna telesa in nivo nadzorovanje urejeni po najvišjih standardih, in sicer z:

- zamenjavo klasičnih fluorescenčnih sijalk T8 in T5 s svetilkami z LED svetlobnim virom,
- zamenjavo svetilk brez paraboličnega rastra s svetilkami z paraboličnim rastrom za refleksijo svetlobe, ali svetilkami z LED svetlobnim virom,
- nameščanjem samodejnih svetlobnih kontrolorjev, kot so senzorji prisotnosti, senzorji osvetljenosti, časovni senzorji.

Smiselno bi bilo namesti LED razsvetljava. O kakršnem koli posegu je obvezno posvetovanje z izkušenim izvajalcem.

9.8 Sanitarna voda

Poraba sanitarne vode ni energetski strošek v ožjem smislu, je pa ta strošek obvladljiv in ga je mogoče zmanjšati. Za varčevanje sanitarne hladne vode se priporoča vgradnja vodovodnih armatur – pip na senzor, vendar zaradi relativno velike začetne investicije in manjšega prihranka to ni najbolj prioriten ukrep. Predlagamo tudi, da se redno spremlja poraba vode. To pomeni redno (dnevno) pregledovanje pip, pisoarje, WC kotličkov, da voda ne bi tekla po nepotrebnem.

Za učinkovito rabo sanitarne hladne vode se predlaga:

- racionalno uporabo hladne in tople sanitarne vode (prihranki do 20%),
- redno vzdrževanje in pregledovanje naprav (puščanje ventilov, pip, vodni kamen, itd.),
- uporabo energijsko varčnih naprav,
- vgradnjo vodovodnih armatur – pip na senzor,
- vgradnjo varčnih splakovalnikov in redno kontrolo obstoječih.

9.9 Električna energija

Tudi za električno energijo so bili ukrepi URE že navedeni v prejšnjih poglavjih. Ponovno velja poudariti, da je treba ob vsaki novi investiciji ali vzdrževanju naprav zamenjati stare naprave z učinkovitimi električnimi napravami (klimatizacijske naprave, svetilke, elektromotorji, frekvenčni regulatorji...).

Pri električnih aparatih so med večjimi porabniki električne energije naprave na delovnih mestih, kot so računalniki, monitorji, tiskalniki in podobno ter klimatizacijske naprave, s katerimi se hladijo prostori v času izven kurilne sezone na temperature, pri katerih se dosega zadovoljivo stanje toplotnega ugodja. Z izklapljanjem teh naprav v času neuporabe in ob koncu delovnega dne lahko pripomoremo k zmanjšanju porabe električne energije.

9.10 Nadzorni sistem z energetskega knjigovodstvom

Nadzorni sistem je namenjen upravljanju, vodenju in nadziranju delovanja celotnega energetskega sistema objekta. Omogoča prikaz in spremljanje trenutnih, urnih, dnevnih, mesečnih ali letnih energetskih podatkov, analizo in statistično obdelavo različnih podatkov s področja proizvodnje in porabe energije. Preko nadzornega sistema lahko dostopamo do določenih podatkov tudi preko spleta – daljinski nadzor (ang. *remote control and monitoring*). Preko tega sistema lahko izvajamo tudi energetske knjigovodstvo in dostopamo do energetske baze podatkov, nameščene na ustreznem strežniku.

Uvedba energetskega knjigovodstva je eden pomembnejših ukrepov. Energetske upravljanje predstavlja osnovni instrument, ki nam omogoča boljši pregled rabe energentov in njihovih stroškov. Vključuje spremljanje in analize porabe energentov in vode ter stroškov zanje. Na podlagi teh analiz lahko kakovostno pripravimo osnove za odločitve o uvedbi posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije.

10 ORGANIZACIJSKI UKREPI

Organizacijski ukrepi so takoj izvedljivi in v praksi prinašajo prve prihranke. Ti ukrepi so:

- osveščanje uporabnika, lastnika, upravljavca
- izobraževanje,
- informiranje,
- uvajanje energetskega managementa in energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov na oskrbovanca,
- spremljanje rezultatov energetskega pregleda,
- izdelava postopkov za varčevanje z energijo (obvestila, navodila),
- ekonomična raba sveže pitne vode in TSV,
- spremljanje specifične porabe na oskrbovanca/dan/leto.

10.1 Osveščanje (uporabnika)

Rezultate in usmeritve, ki so navedene v pregledu je potrebno predstaviti vsem zaposlenim, saj bo na ta način dosežena večja ozaveščenost do učinkovite rabe energije in okolja. Po izvedbi sanacijskih ukrepov je potrebno organizirati predstavitev pregleda in usmeritve za učinkovito rabo energije, saj bo na ta način posredno zmanjšana izguba stroškov.

10.2 Izobraževanje

Izobraževanja morajo potekati v različnih oblikah ter nivojih glede na ciljno skupino, saj je izobraževanje vodstvenih struktur povsem drugačno orientirano kot izobraževanje vzdrževalca ali energetskega managerja.

Vodstvo mora zagotoviti ustrezno izobraževanje zaposlenih na področju racionalne rabe energije in ustreznih bivalnih pogojih.

10.3 Informiranje

Odgovorni delavci naj prejmejo informacije od usposobljenih institucij in sredstev javnega obveščanja, jih kritično obdelajo in na primeren način posredujejo zaposlenim.

10.3.1 Energetsko knjigovodstvo

Uvedba energetskega knjigovodstva je eden pomembnejših ukrepov. Energetsko upravljanje predstavlja osnovni instrument, ki nam omogoča boljši pregled rabe energentov in njihovih stroškov. Vključuje spremljanje in analize porabe energentov in vode ter stroškov zanje. Na podlagi teh analiz lahko kakovostno pripravimo osnove za odločitve o uvedbi posameznih ukrepov za zmanjšanje rabe energije.

Potrebno je upoštevati dejstvo, da se ukrepi lahko izvajajo za več stavb skupaj, kar smiselno poceni ukrep na enoto in ta postane ekonomsko rentabilnejši.

10.3.2 Predstavitev in spremljanje rezultatov energetskega pregleda

S prikazom denarnih tokov, kjer so prikazani stroški energije na posameznih porabnikih, dvignemo interes zaposlenih za znižanje porabe energije. Konkretno je to možno pri ugašanju luči, ugašanju porabnikov, zmanjšanju porabe el. porabnikov in zapiranju vode. Ukrep je primerno izvesti takoj. Njegov učinek se z izdelavo centralnega nadzornega sistema zniža. S spremljanjem rezultatov energetskega pregleda ostaja trajna vzpodbuda za delo na področju racionalne rabe energije.

10.3.3 Tedenska analiza porabe energije

Poraba energije se vseskozi spreminja zaradi, zunanjih pogojev (okolica), naključnih dogodkov in napak. Proizvodnjo in zunanje pogoje lahko do neke mere popišemo, s čimer lahko tudi številčno ovrednotimo porabo energije.

S tedenskim spremljanjem lahko ugotovimo tudi relativne vrednosti – indekse. Bistveno odstopanje indeksov ali trendi nam lahko kažejo na mesto napak, ki jih je tako lažje odkriti in odpraviti. Mesečni ali letni trendi pa kažejo na stanje postrojenj in zgradb in omogočajo lažje in pravilnejše odločanje o njihovi sanaciji ali zamenjavi. Pri analizi je potrebno vključiti vse energente in jih tudi križno primerjati. Analiza naj bo na že pripravljenih obrazcih, tako da je tedensko porabljen čas za izdelavo poročila čim krajši.

10.4 Zmanjšanje prepiha oziroma vdora hladnega zraka pozimi

Z osveščanjem porabnikov je mogoče zmanjšati vdor hladnega zraka v prostore. Naravno prezračevanje prostorov mora trajati manj časa in mora biti intenzivno. V splošnem to pomeni prezračevanje z okni odprtimi na stežaj v intervalih od ene do štirih ur, pri čemer so okna odprta od 3 do 10 minut. Velikost intervalov in čas odprtja oken so odvisni predvsem od števila ljudi v prostoru, tesnosti ovoja stavbe, prisotnosti drugih onesnaževal ipd. V turniih je npr. potrebno zračiti na vsako uro, medtem ko je v pisarnah z majhno gostoto ljudi dovolj zračenje na vsake tri do štiri ure.

10.5 Ekonomična raba sveže pitne vode

Za povečanje ozaveščenosti vseh porabnikov pitne vode bi bilo potrebno na mestih porabe sveže pitne vode namestiti obvestila o ekonomični rabi sveže vode.

11 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

Poraba energije, prihranki, vračilne dobe in ostale karakteristike stavbe so izračunane pri naslednjih predpostavkah in robnih pogojih:

- temperaturni primanjkljaj za kraj Celje = 2.788 K*dan (povprečni TPP v obračunskem obdobju za meteorološko postajo Celje Medlog (samodejno)),
- cena ELKO – variabilni del: 87,58 EUR/MWh brez DDV,
- cena ELKO – fiksni del: 0,00 EUR/kW/mesec,
- cena ZP – variabilni del: 71,77 EUR/MWh brez DDV,
- cena ZP – fiksni del: 3,81 EUR/kW/mesec,
- cena električne energije – variabilni del: 145,84 EUR/MWh brez DDV,
- cena električne energije – fiksni del: 2,31 EUR/kW/mesec brez DDV.

Referenčna vrednost porabe toplote in električne energije je določena v skladu s povprečno letno nabavo toplote in EE v obdobju 2022-2024. Referenčne cene energentov so določene kot povprečne tržne cene v obdobju 2022-2024. Referenčni stroški so produkt referenčnih porab in cen. Prihranke toplote in elektrike smo izračunali s pomočjo programskega paketa PURES 3 ter preko standardov in priročnikov, namenjenim energetske prenovi stavb.

Kompleks stavb, ki se namerava energetske sanirati je v register nepremične kulturne dediščine v dveh delih vpisan kot nepremična stavbna dediščina Celje-Hiša Kocenova 4 (EID:1-27765), Celje-Hiša Kocenova 8 (EID:1-27346) in v celoti leži na območju nepremičnih kulturnih spomenikov Celje-Arheološko najdišče Celje (EID:1-00056) ter Celje-Staro mestno jedro (EID:1-00055), zato je pri prenovi treba upoštevati pogoje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS). To pomeni, da izvedba določenih ukrepov energetske prenovne ni dopustna oz. je dovoljena pod posebnimi pogoji (npr. omejitve pri sanaciji fasade, omejitve pri sanaciji stavbnega pohištva ter nedopustnost pri vgradnji sončne elektrarne). Zaradi tega objekt po prenovi pogoje PURES izpolnjuje pogojno – brez teh omejitev bi jih sicer v celoti izpolnjeval. Takšno odstopanje dovoljuje Gradbeni zakon (GZ-1) v 6. točki 25. člena, kjer je določeno, da lahko rešitve v objektih, varovanih na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, odstopajo od predpisanih zahtev, če tako izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca. Pri tem pa odstopanja ne smejo neposredno ogrozati varnosti objekta, življenja in zdravja ljudi, sosednjih nepremičnin ali okolja.

Preglednica 11.1: Prikaz referenčnih rab in stroškov toplote

Toplota	Kocenova 4-8
Poraba ogrevanja [kWh]	137.882
Cena ogrevanja, var. del [EUR/MWh] (ELKO)	87,58
Cena ogrevanja, var. del [EUR/MWh] (ZP)	71,77
Cena ogrevanja, fiksni del [EUR/kW/m] (ELKO)	0,00
Cena ogrevanja, fiksni del [EUR/kW/m] (ZP)	3,81
Strošek ogrevanja – variabilni del [EUR]	10.300,65
Strošek ogrevanja – fiksni del [EUR]	3,18

Preglednica 11.2: Prikaz referenčnih rab in stroškov električne energije

Elektrika	Kocenova 4-8
Merilna mesta	2-2762
Povprečna dogovorjena moč [kW]	86,00
Poraba EE [kWh]	41.934
Cena EE – variabilni del [EUR/MWh]	145,84
Cena EE – fiksni del [EUR/kW/mesec]	2,31
Strošek EE – variabilni del [EUR]	6.115,65
Strošek EE – fiksni del [EUR]	2.382,65
Strošek EE [EUR]	8.498,31

Preglednica 11.3: Referenčne vrednosti porab, stroškov in cen

REFERENČNE VREDNOSTI	Poraba			Cena	Strošek
	[MWh], [kW]	Opis	[EUR/MWh], [EUR/kW/m]	opis	[EUR]
ELKO - variabilni del	117,62	Povprečje 2022-2024	87,58	Trenutne tržne cene brez DDV. Povprečje določeno glede na deleže porab VT in MT v referenčnem obdobju.	10.300,65
ELKO - fiksni del	4.128,00	Povprečje 2022-2024	0,00	Trenutne tržne cene brez DDV.	0,00
EE - variabilni del	41,93	Povprečje 2022-2024	145,84	Trenutne tržne cene brez DDV. Povprečje določeno glede na deleže porab VT in MT v referenčnem obdobju.	6.115,65
EE - fiksni del	1.032,00	Povprečje 2022-2024	2,31	Trenutne tržne cene brez DDV.	2.382,65
ZP fiksni del	312,00	Povprečje 2022-2024	3,81	Trenutne tržne cene brez DDV.	45,72
ZP variabilni del	20,27	Povprečje 2022-2024	71,77	Trenutne tržne cene brez DDV.	1.654,78

Porabe, prihranki, stroški in investicijska sredstva so v nadaljevanju izračunana in predstavljena za obravnavano celotno stavbo.

11.1 Potrebna investicijska sredstva

Spodaj so naštet in opisani investicijski ukrepi, ki smo jih analizirali tekom izdelave energetskega pregleda. Ukrepi so analizirani s pomočjo programskega orodja PURES 3 in preko standardov in priročnikov, namenjenim energetski prenovi stavb. **Za vse ukrepe je pred izvedbo nujno potrebna projektantska obdelava (PZI). Dimenzioniranje v sledečih ukrepih je narejeno izključno za namene ocene investicije in prihrankov energije ter NE služi kot projektna rešitev.**

Pri vseh izvedenih ukrepih je potrebno ohraniti ali izboljšati požarno varnost.

Ukrepi:

- Sanacija fasade
- Sanacija strehe in stropa
- Sanacija stavbnega pohištva
- Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo
- Sanacija razsvetljave
- Menjava ogrevalnega sistema
- Centralni nadzorni sistem in energetsko knjigovodstvo
- Vgradnja termostatskih ventilov
- Vgradnja fotovoltaike

11.1.1 Sanacija fasade

Trenutno stanje:

Obstoječa sestava zunanjih sten ne ustreza zahtevam Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES). Zunanje stene so sestavljene iz zunanjega sloja ometa, nosilnega zidu iz opeke ter notranjega sloja ometa. Toplotna prehodnost znaša približno $0,792 \text{ W/m}^2\text{K}$, skupna površina teh sten pa je $1.583,45 \text{ m}^2$.

Opis ukrepa:

Predlaga se izvedba kontaktnega toplotnoizolacijskega fasadnega sistema iz zunanje strani sten, z upoštevanjem kulturnovarstvenih omejitev. Predvidena debelina izolacije je 26 cm. Površina fasade za katero je načrtovana montaža toplotne izolacije je $1.260,65 \text{ m}^2$.

Hkrati se predlaga toplotna in hidroizolacija podzidka in vertikalnih kletnih sten, ki mejijo na teren. Pri izvajanju izkopov je glede na kulturnovarstvene zahteve potrebno ostaline na površju ohraniti v čim bolj neokrnjeni obliki. Poseg v teren naj se zmanjša na minimum. Kljub temu je možen odkop sten in vgradnja hidroizolacije in ureditev drenaže. Izvedba tega dela ni pogoj za skladnost s PURES, je pa smiselna v primeru težav z vlago, zatekanjem ali nastankom plesni v kletnih prostorih.

Za grafični prikaz površin kjer je dovoljeno vgraditi toplotno izolacijo fasad so v prilogi priloženi ZVKDS pogoji. Na vseh straneh fasad ki jih predstavljata Celje-Hiša Kocenova 4 in Celje-Hiša Kocenova 8 torej ni dovoljena vgradnja toplotne izolacije.

Upravičeni stroški naložbe:

- postavitve gradbenega odra,
- izdelava šablon in kalupov za izdelavo odlitkov okrasnih elementov
- odstranitev oziroma izravnavo obstoječega ometa ali drugih slojev,
- dobava in vgradnja toplotne izolacije ter zaključnega fasadnega sloja (26 cm),
- dobava in vgradnja hidroizolacije, toplotne izolacije podzidka z zaključno obdelavo (debelina 10 cm),
- obdelava in izolacija špalet, napuščev, zamenjava ali prilagoditev okenskih polic,
- demontaža in ponovna montaža strelovoda na fasadi,
- dobava in vgradnja hidroizolacije in XPS izolacije na vkopane kletne stene (10 cm), vključno z izkopom, zasipom in ureditvijo drenaže (globina izkopa 50 cm),
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- izolacija zunanjih sten: $99,108 \text{ EUR/m}^2$,

Pri oceni skupnih stroškov je bila upoštevana cena izvedbe izolacije sten proti terenu v višini 111 EUR/m^2 .

Pri načrtovanju in izvedbi ukrepa je obvezno upoštevati **zahteve in smernice Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS)**.

Preglednica 11.4: Ocena izvedljivosti sanacije fasade

Zmanjšanje porabe toplote	22,03	MWh/leto
Prihranek pri stroških	1.929,30	EUR/leto
Strošek investicije	124.950,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO2	6,39	t/leto

Preglednica 11.5: Terminski plan ter težavnost in tveganje sanacije ovoja

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.2 Sanacija stavbnega pohištva

Trenutno stanje:

Vgrajena okna so večinoma lesena delno pa so tudi v PVC izvedbi z večinoma dvojno zasteklitvijo, z ocenjeno toplotno prehodnostjo $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Večina teh oken je dotrajanih in slabo tesni, kar vpliva na visoke toplotne izgube in slabšo bivalno ugodje. Okna imajo delno notranja in delno zunanja senčila.

Vsa vhodna vrata so prav tako dotrajana in po ocenah energetsko neučinkovita, z ocenjeno toplotno prehodnostjo $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vrata so masivna, lesena (hrast), in slabo tesnijo.

Skupna površina starih lesenih/PVC oken je $455,78 \text{ m}^2$ in vhodnih vrat $48,06 \text{ m}^2$.

Opis ukrepa:

Predvidena je zamenjava vseh dotrajanih oken in steklenih površin z novimi (skupna površina $455,78 \text{ m}^2$), energijsko učinkovitimi okni s toplotno prehodnostjo $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ter obnova oziroma menjava vhodnih vrat z novimi vrati (skupna površina $48,06 \text{ m}^2$) s toplotno prehodnostjo $U \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, da konstrukcije po obnovi izpolnjujejo zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES). Nova vrata morajo biti obvezno lesena. Vsa trenutno lesena vrata na delih stavbe, ki sta kulturnovarstveno zaščitena (Celje-Hiša Kocenova 4 in Celje-Hiša Kocenova 8) pa morajo biti tudi lesena s historičnem videzom.

Izjema so okna na delih stavbe, ki sta kulturnovarstveno zaščitena (Celje-Hiša Kocenova 4 in Celje-Hiša Kocenova 8), ki jih je potrebno na vseh straneh, v skladu z zahtevami ZVKDS izdelati mizarsko (da se ohrani obstoječa delitev polj oken). Obenem je potrebno na južni strani Hiše-Kocenova 4 in na severni strani Hiše-Kocenova 8 obvezno vgraditi v leseni izvedbi. Vsa preostala okna na celotnem objektu so lahko v poljubni materialni izvedbi vendar morajo biti usklajena.

Strošek vgradnje vseh mizarsko izdelanih oken se ocenjuje na 800 EUR/m^2 . Ocenjena površina vseh oken katere je potrebno mizarsko izdelati je $47,18 \text{ m}^2$. Z upoštevanjem te postavke bi povprečna cena vgradnje oken s senčili bila $582,41 \text{ EUR/m}^2$.

Nova okna morajo po izgledu in delitvah ustrezati obstoječim – ohraniti je potrebno:

- Obstoječo delitev polj oken
- proporce okenskih okvirjev in kril,
- prvotni barvni ton lesa,

Skladno z zahtevami ZVKDS se lahko zunanje rolete vgradijo na vseh oknih z izjemo delov stavb, ki sta kulturnovarstveno zavarovana (Celje-Hiša Kocenova 4 in Celje-Hiša Kocenova 8), kjer se lahko zunanje rolete vgradijo le na Z stran obeh delov. Na ostalih straneh obeh zaščitene delov stavb (S,J,V) je dovoljena vgradnja le notranjih senčil.

Upravičeni stroški naložbe:

- odstranitev obstoječih oken in vhodnih vrat,
- nakup in vgradnjo novih energijsko učinkovitih oken in vhodnih vrat,
- restavracijo ter obnovo stavbnega pohištva, ki ga je treba ohraniti (po navodilih ZVKDS),
- dobavo in vgradnjo notranjih ali zunanjih senčil (definirano dva odstavka višje),

- dobavo in montažo notranjih in zunanjih polic,
- pripravo in zaključno obdelavo špalet (omet, barvanje itd.),
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- mizarsko izdelana okna brez senčil: 800 EUR/m²
- okna brez zunanjih senčil: 410 EUR/m²
- zunanja senčila: 100 EUR/m²
- notranja senčila: 20 EUR/m²
- zunanja vrata: 1000 EUR/m²

Pri načrtovanju in izvedbi ukrepa je obvezno upoštevati **zahteve in smernice Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS)**.

Preglednica 11.6: Ocena izvedljivosti sanacije stavbnega pohištva

Zmanjšanje porabe toplote	9,48	MWh/leto
Prihranek pri stroških	829,94	EUR/leto
Strošek investicije	119.900,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO₂	2,75	t/leto

Preglednica 11.7: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije stavbnega pohištva

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.3 Sanacija strehe

Trenutno stanje:

Stavba ima večinoma poševno streho pokrito z opečno kritino v naravni barvi opeke ter deloma ravno betonsko. Kritina je ob ogledu delovala brez znakov poškodb ali zamakanja, zato njena menjava ni predvidena. Ena od stavb ima neogrevano podstrešje v okvirni izmeri 81 m² zato se tam predlaga izolacija stropa proti podstrešju.

Podstrešje ni ogrevano, zato mejo toplotnega ovoja stavbe predstavlja strešna konstrukcija. Obstoječa sestava strehe ne ustreza zahtevam Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES). Njena sestava je finalna obloga, parna ovira, izolacija, paroprepustna folija, strešna letev in strešniki. Ocenjena toplotna prehodnost strehe znaša približno 0,499 W/m²K, skupna površina kjer se načrtuje energetska sanacija strehe pa je 988,09 m².

Opis ukrepa:

Predlaga se izvedba dodatne toplotne izolacije poševne strehe (z notranje strani) stropa proti podstrešju in delno ravne betonske strehe z notranje strani, glede na konstrukcijske zmožnosti. Na betonski terasi Hiša Kocenova 4 je potrebno ohraniti obstoječo koto tlaka terase zato se tam predlaga izolacija stropa pod teraso z izolacijskim slojem debeline 20 cm v okvirni površinski izmeri 30,81 m². Na severni strani kompleksa je prav tako prisotna ravna betonska stena v okvirno površinski izmeri 56,7 m². Tu se prav tako predlaga vgradnja izolacijskega sloja debeline 20 cm z notranje strani. Kot omenjeno v prvem odstavku tega poglavja je predvidena izolacija stropa proti podstrešju (na zunanji strani stropa) v površinski izmeri 81 m² z debelino izolacije 36 cm. Povsod drugje kjer je poševna streha (skupna okvirna površina 988,09 m²) pa predvidena debelina novega izolacijskega sloja znaša 36 cm, kar zagotavlja, da vse konstrukcije po obnovi dosega zahteve PURES, z največjo dopustno toplotno prehodnostjo strehe < 0,15 W/m²K.

a) Poševna streha

Na delu poševne strehe pokrite z opečno kritino, kar zajema večino strešnih površin, se predlaga izvedba večslojne sestave, ki vključuje parno zaporo (na toplejši strani), toplotno izolacijo z ustrezno paroprepustnostjo, sekundarno kritino ter notranjo oblogo (npr. mavčno-kartonske plošče).

Upravičeni stroški naložbe:

- nakup in vgradnja ustrezne toplotne izolacije,
- nakup in vgradnja parne zapore, paroprepustne folije oziroma drugih materialov v vlogi sekundarne kritine, vključno z letvanjem,
- izvedba zaključnih oblog (npr. mavčno-kartonske, lesene ali druge obloge),
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- poševna streha: 90 EUR/m²

b) Ravna streha (z notranje strani)

Predlaga se sanacija betonske ravne strehe z dodajanjem toplotne izolacije pod nosilno konstrukcijo.

Upravičeni stroški naložbe:

- stroški odstranitve starih slojev do nosilne konstrukcije iz notranje strani,

- vgradnja toplotne izolacije (kamena volna),
- vgradnja samolepilne ALU parne zapore (100 % neprekinjena) oz. primerljiva rešitev,
- podkonstrukcija z zaključnim slojem (npr. knauf plošče, les, omet)
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- ravna streha: 90 EUR/m²
- toplotna izolacija tal neogrevanega podstrešja: 50 EUR/m²

Pri načrtovanju in izvedbi ukrepa je obvezno upoštevati **zahteve in smernice Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS)**.

Preglednica 11.8: Ocena izvedljivosti toplotne izolacije strehe in hladnega podstrešja

Zmanjšanje porabe toplote	15,35	MWh/leto
Prihranek pri stroških	1.308,38	EUR/leto
Strošek investicije	93.800,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO₂	4,45	t/leto

Preglednica 11.9: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe toplotne izolacije strehe in hladnega podstrešja

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.4 Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo

Trenutno stanje:

Stavba se v trenutnem stanju prezračuje naravno z odpiranjem oken brez mehanskega prezračevanja.

Opis ukrepa:

Predlagana je vzpostavitev dveh ločenih sistemov mehanskega prezračevanja z vračanjem toplote (rekuperacijo), skladno z naslednjimi predpisi in smernicami:

- TSG-1-004:2022 (Energijska učinkovitost stavb),
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb,
- SIST EN 16798-3,

Količine in kakovost zraka se določajo skladno z omenjenimi predpisi, s ciljem zagotoviti ustrezne notranje pogoje, vključno z vlažnostjo, temperaturo in mikrobiološko neoporečnostjo.

Obnovljeno stanje:

Stavbi bi se v obnovljenem stanju vgradilo dva sistema prezračevanja. Prvi sistem bi bil centralni prezračevalni sistem, ki bi z ocenjenim pretokom 5700 m³/h prezračeval vse prostore z izjemo ločene dvoriščne hiške ob cesti. V ločeni dvoriščni hiški pa bi se vgradil lokalni prezračevalni sistem s pretokom 100 m³/h, ki pa mora biti nameščen na vedutno manj izpostavljenem mestu-zahteva ZVKDS.

Podatki o sistemu centralnega prezračevanja:

- Predvidena nazivna količina zraka: 5700 m³/h.
- Izkoristek rekuperacije: 87 %.
- Centralni prezračevalni sistem.
- Naprava mora biti izdelana v higienični izvedbi, notranje površine gladke in pralne, vsi deli dostopni za servis in čiščenje.
- Ventilatorji morajo biti nameščeni tako, da se prepreči vdor onesnaženega zraka – nadtlak v vpihovalni veji, podtlak v odvodni.

Upravičeni stroški naložbe v centralni prezračevalni sistem:

- nakup in vgradnja prezračevalne naprave z rekuperacijo,
- sistem za distribucijo zraka z vsemi potrebnimi elementi za dovod in odvod zraka (kanali, difuzorji, lopute, dušilci),
- vgradnja merilnih tipal za CO₂, temperaturo, vlago ipd.,
- krmilna in regulacijska opremo za nadzor delovanja,
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Podatki o lokalnem prezračevalnem sistemu:

- Predvidena nazivna količina zraka: 200 m³/h.
- Izkoristek rekuperacije: 87 %.
- Lokalni prezračevalni sistem.

Upravičeni stroški naložbe v lokalni prezračevalni sistem:

- nakup in vgradnja higienične prezračevalne naprave z rekuperacijo,

- Preboji v zunanji zid
- Nakup lokalnih prezračevalnih enot z rekuperacijo toplote (število, tip, zmogljivost)
- Morebitni dodatni filtri
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- centralna prezračevana naprava: 100.000 EUR
- lokalna prezračevalna naprava: 1.000 EUR

Preglednica 11.10: Ocena izvedljivosti mehanskega prezračevanja

Zmanjšanje porabe toplote	14,72	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	-8,27	MWh/leto
Prihranek pri stroških	49,60	EUR/leto
Strošek investicije	101.000,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO₂	0,80	t/leto

Preglednica 11.11: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe mehanskega prezračevanja

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
		X	
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

11.1.5 Sanacija razsvetljave

Trenutno stanje:

Razsvetljava v večjem delu stavbe je izvedena s fluorescentnimi T8 rastrskimi svetilkami, pri čemer prevladujejo izvedbe s štirimi sijalkami dolžine 50 cm. Na hodnikih stavbe je bila razsvetljava delno že prenovljena, kjer so nameščene LED panelne svetilke različnih dimenzij. Med njimi dimenzij 60 x 60 cm, 120 x 30 cm. V posameznih prostorih so še vedno prisotne sijalke na žarilno nitko, ki se ob okvari nadomeščajo z LED sijalkami.

V prostoru ni systemske regulacije razsvetljave. V prostorih z občasno zasedenostjo (npr. sanitarije, hodniki, pomožni prostori) večinoma ni prisotne avtomatske regulacije z zaznavanjem prisotnosti, kar zmanjšuje energetske učinkovitost.

Za potrebe ocene porabe energije je bilo upoštevano povprečno letno delovanje svetil 2250 ur podnevi ter 200 ur ponoči. Specifična moč razsvetljave pa znaša 6,29 W/m², kar je bilo ugotovljeno med strokovnim ogledom objekta. Kondicionirana površina stavbe znaša 1.538,5 m².

Opis ukrepa:

Predlaga se celovita prenova sistema razsvetljave z zamenjavo obstoječih energetske neučinkovitih svetilk z energetske učinkovito LED tehnologijo. Menjava svetilk se bo izvedla po principu "1 za 1", pri čemer se bo ohranila obstoječa razporeditev inštalacij, razen tam, kjer bo to potrebno zaradi prilagoditev za doseg osvetlitvenih standardov.

Prenova mora biti skladna s standardom SIST EN 12464-1:2011 in TSG-12640-002:2021 za osvetljenost notranjih delovnih prostorov. Skupaj je predvidena zamenjava 69 svetilk in 33 žarnic po celotnem objektu. Na svetilih, kjer so vgrajene varčne žarnice ali žarnice na žarilno nitko, se ob zadovoljivi osvetlitvi, predlaga menjavo z LED sijalkami.

V prostorih z občasno prisotnostjo uporabnikov se lahko namesti senzorje prisotnosti za avtomatski vklop/izklop razsvetljave, s čimer se bo dodatno zmanjšala poraba električne energije. Napajanje in ročno prižiganje svetilk ostane praviloma nespremenjeno, razen v prostorih, kjer bi se uvedla avtomatska regulacija preko senzorjev.

Spodbude ni mogoče dodeliti za zamenjavo zasilne/varnostne razsvetljave ampak samo za zamenjavo klasičnih svetlobnih virov (žarnice z žarilno nitko, halogenske sijalke, fluorescenčne sijalke itd.) z LED sijalkami, za reklamno razsvetljavo, za zunanjo razsvetljavo (zunaj območja objekta), za zamenjavo ali posodobitev obstoječih sistemov LED razsvetljave, za nakup in montažo prilagoditvenih elementov za namestitve razsvetljave (npr. dodatni kovinski in drugi nosilci itd.) ali če je bila obstoječa razsvetljava že odstranjena.

Upravičeni stroški naložbe:

- odstranitev starih svetil, svetilk ali sistemov razsvetljave,
- nakup in vgradnja LED svetil, LED svetilk oziroma LED modulov,
- nakup in vgradnjo regulatorjev in krmilnikov, vključno z opremo za daljinsko upravljanje in avtomatsko redukcijo osvetlitve,
- potrebni inštalacijski material (vodniki, cevi, priključki),
- predelave električnih omar za potrebe nove razsvetljave, vključno s stroški nabave in vgradnje nove opreme za spremljanje rabe električne energije,

- izvedbo vseh potrebnih elektroinštalacij za izvedbo ukrepa,
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroškov:

- prenova sistema razsvetljave: 100 EUR/svetilko
- menjava žarnic: 10 EUR/svetilko

Preglednica 11.12: Ocena izvedljivosti sanacije razsvetljave

Zmanjšanje porabe EE	6,79
Prihranek pri stroških	990,22
Strošek investicije	7.230,00
Enostavna vračilna doba	7,3
Zmanjšanje emisij CO2	2,85

Preglednica 11.13: Terminski plan ter težavnost in tveganje izvedbe sanacije razsvetljave

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Težavnost (nizka, srednja, visoka)			nizka
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.6 Vgradnja toplotne črpalke ter kondenzacijskega plinskega kotla za centralno ogrevanje stavbe

Trenutno stanje:

Stavba se trenutno ogreva s centralnim ogrevalnim sistemom, ki uporablja nizkotemperaturni kotel na ELKO moči 318 kW. Ogrevna voda iz kotla je razdeljena na ogrevalne veje po objektu, pri čemer so vgrajene tristopenjske/frekvenčno vodene obtočne črpalke.

Opis ukrepa:

Z namenom izboljšanja energetske učinkovitosti in zagotavljanja prilagodljive oskrbe s toplotno energijo se predlaga obnova obstoječe kotlovnice ter vgradnja toplotne črpalke zrak-voda kot pomožni vir ogrevanja moči 46 kW. Primarni vir ogrevanja bi bil novi kondenzacijski plinski kotel moči 70 kW, ki bi prevzel večji del ogrevanja v hladnejših delih ogrevalne sezone. Nov ogrevalni sistem bo deloval bivalentno, kar pomeni, da bo toplotna črpalka zagotavljala ogrevanje nad določeno bivalentno točko (npr. 0 °C), pod to temperaturo pa bo ogrevanje zagotavljal novi plinski kotel.

Ta sistem bo omogočil optimizacijo porabe energije in zmanjšanje izpustov CO₂, saj bo toplotna črpalka prevzela večji del obremenitve ogrevanja v prehodnem ogrevalnem obdobju, medtem ko bodo kotli služili kot podporni vir ogrevanja v hladnejših obdobjih.

Upravičeni stroški naložbe:

- prenova kotlovnice za ustrezno delovanje sistema,
- nakup in vgradnja toplotne črpalke zrak-voda,
- nakup in vgradnja kondenzacijskega plinskega kotla
- nakup in vgradnja hranilnika ter povezave s toplotno črpalko (po potrebi),
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

Ocena stroška nove toplotne črpalke zrak/voda: 46.000 EUR

Ocena stroška novega kondenzacijskega plinskega kotla: 15.750 EUR

Preglednica 11.14: Ocena izvedljivosti vgradnje TČ zrak/voda in plinskega kotla

Zmanjšanje porabe toplote	39,36	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	-11,59	MWh/leto
Prihranek pri stroških	2.640,47	EUR/leto
Strošek investicije	61.750,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO₂	5,16	t/leto

Preglednica 11.15: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje TČ zrak/voda in plinskega kotla

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			visoka
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

11.1.7 Centralni nadzorni sistem (CNS), energetska monitoring

S prenovo v stavbi bo za obvladovanje vseh energetskih tokov potrebna vgradnja oz. dodelava centralnega nadzornega sistema, ki bo v veliki meri omogočil sprotni nadzor nad porabo energentov in ločevanje posameznih segmentov, kjer ni potrošnje.

Nadzorni sistem je sestavljen iz števecv električne in toplotne energije, zaznaval in naprav za daljinski prenos podatkov. Predvideno je spremljanje (histografiranje) parametrov in alarmiranje pri posameznih parametrih.

Prihranek je možno doseči s sprotno analizo porabe energentov. Investicija v centralni nadzorni sistem je lahko zelo različna, saj so velike razlike v kvaliteti in količini opreme ter avtomatiziranosti sistema (programska oprema). Pri investiciji smo izbrali srednjo varianto, ki omogoča realizacijo zgornjih zahtev.

V investicijski oceni je zajeto:

- Nadgradnja obstoječe programske in strojna oprema z licencami (PC, Scada), mrežni analizator,
- priklop naprav za zajem podatkov (števci električne in toplotne energije) na komunikacijsko omrežje,
- avtomatska regulacija ogrevalnega/hladilnega sistema (inštalacijska oprema, razdelilnik in stikalna oprema, krmilna oprema, komunikacijska oprema),
- programiranje, parametriranje,
- mesečni najem omrežnih podatkovnih storitev dobaviteljev energentov,
- izvajanje energetskega knjigovodstva.

Višina investicije lahko občutno niha, kljub temu pa ocenjujemo, da bi z izbrano investicijo zadostili pogojem, ki omogočajo ustrezen nadzor porabe energentov in je podlaga za njihovo analizo. Pričakujemo prihranke v višini 3%.

Preglednica 11.16: Ocena izvedljivosti vgradnje CNS

Zmanjšanje porabe toplote	1,03	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	0,30	MWh/leto
Prihranek pri stroških	134,17	EUR/leto
Strošek investicije	5.000,00	EUR
Enostavna vračilna doba	> 20	let
Zmanjšanje emisij CO2	0,43	t/leto

Preglednica 11.17: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje CNS

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			visoka
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.8 Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje

Trenutno stanje:

V delu objekta so na radiatorjih bile leta 2024 v celoti nameščene termostatske glave (JZ SOCIO), v delu objekta pa so nameščeni klasični (ročni) ventili, ki ne omogočajo učinkovite regulacije temperature v posameznih prostorih.

Skupno število ogrevalnih elementov z učinkovitimi termostatskimi glavami je 34, s klasičnimi ter neučinkovitimi pa 18.

Obstoječa centralna regulacija temperature ne omogoča natančnega vzdrževanja želene temperature v vseh prostorih. V prostorih z ročno regulacijo je ogrevanje pogosto neenakomerno, kar vodi do pregrevanja prostorov, višje porabe energije in slabšega bivalnega ugodja.

Opis ukrepa:

Predlaga se hidravlično uravnoteženje celotnega radiatorskega ogrevanja, ki vključuje vgradnjo termostatskih ventilov z regulatorjem diferenčnega tlaka na vseh radiatorjih. Obstoječe termostatske glave se ohranijo, kadar ustrezajo novim ventilom. S tem se zagotovi enakomerna porazdelitev toplote, zmanjšajo toplotne izgube in izboljša energijska učinkovitost ogrevalnega sistema.

Upravičeni stroški naložbe:

- demontaža obstoječih ročnih ventilov,
- dobava in montaža novih termostatskih ventilov z regulatorjem diferenčnega tlaka,
- dobava in montaža novih termostatskih glav,
- dobava in vgradnja naprav za odzračevanje ter vzdrževanje tlaka v sistemu,
- dobava in vgradnja obtočne črpalke s frekvenčno regulacijo (za prilagoditev pretoka glede na potrebe),
- izvedba centralne regulacije ogrevanja glede na zunanjo temperaturo zraka,
- dobava in montaža regulacijskih ventilov ter ostalih potrebnih elementov za hidravlično uravnoteženje sistema.

Ocena stroškov:

- Strošek hidravličnega uravnoteženja: 100 EUR/radiator

Preglednica 11.18: Ocena izvedljivosti ostalih smiselnih ukrepov

Zmanjšanje porabe toplote	1,00	MWh/leto
Zmanjšanje porabe EE	0,30	MWh/leto
Prihranek pri stroških	131,46	EUR/leto
Strošek investicije	1.800,00	EUR
Enostavna vračilna doba	13,7	let
Zmanjšanje emisij CO2	0,42	t/leto

Preglednica 11.19: Terminski plan ter težavnost in tveganje ostalih smiselnih ukrepov

Terminski plan uvajanja v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
X			
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			nizko

11.1.9 Vgradnja sončne elektrarne za samooskrbo

Trenutno stanje:

Na stavbi naprava za samooskrbo z električno energijo še ni nameščena. Stavba trenutno ni vključena v sistem proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov. Na strehi stavbe Kocenova 4-8 zaradi kulturnovarstvenih pogojev ni dovoljena postavitve sončne elektrarne, zato bo sončna elektrarna izvedena v okviru skupnostne samooskrbe.

Opis ukrepa:

Sončna elektrarna bo za objekt Kocenova 4-8 vključena znotraj skupnostne samooskrbe za samooskrbo z električno energijo, ki izkorišča sončno energijo za proizvodnjo elektrike za rabo v stavbi. Sistem bo omogočal skupnostno samooskrbo z električno energijo in bo umeščen na ločen objekt kjer je iz kulturnovarstvenega vidika dovoljena postavitve sončne elektrarne.

Predvidena moč naprave bo prilagojena mesečni porabi električne energije stavbe (glede na ključ delitve znotraj skupnostne samooskrbe), ob upoštevanju smernic za načrtovanje naprav za samooskrbo in pogojev soglasodajalca za priključitev. Naprava bo skladna z zahtevami iz soglasja za priključitev ter določili Zakona o oskrbi z električno energijo in Pravilnika o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz OVE. Za izpolnjevanje razmernika OVE je bila objektu Kocenova 4-8 izračunana sončna elektrarna moči 25 kWp.

Stroški za postavitve sončne elektrarne so vključeni v ločenem projektu, zato v tem niso navedeni.

Preglednica 11.20: Ocena izvedljivosti vgradnje fotovoltaike

Povečanje proizvodnje EE na lokaciji	16,87	MWh/leto
Poraba proizvedene EE	16,09	MWh/leto
Prodaja viškov EE	0,78	MWh/leto
Prihranek	2.361,58	EUR/leto
Strošek investicije	0,00	EUR
Enostavna vračilna doba	0,0	let
Zmanjšanje emisij CO₂	6,76	t/leto

Preglednica 11.21: Terminski plan ter težavnost in tveganje vgradnje fotovoltaike

Terminski plan uvedbe v mesecih			
0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
	X		
Zahtevnost (nizka, srednja, visoka)			srednja
Tveganje (nizko, srednje, visoko)			srednje

11.2 Povzetek investicijskih ukrepov

Preglednica 11.22: Povzetek ukrepov

Ukrep	Investicija	Prihranek toplote	Prihranek elektrike	Prihranek pri stroških energentov	EVD	Zmanjšanje emisij CO ₂
Enota	EUR	MWh/leto	MWh/leto	EUR/leto	leto	tCO ₂ /leto
Sanacija fasade	124.950,00	22,03	0,00	1.929,30	> 20	6,39
Sanacija stavbnega pohištva	119.900,00	9,48	0,00	829,94	> 20	2,75
Sanacija strehe in stropa	93.800,00	15,35	0,00	1.308,38	> 20	4,45
Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo	101.000,00	14,72	-8,27	49,60	> 20	0,80
Sanacija razsvetljave	7.230,00	0	6,79	990,22	7,30	2,85
Menjava ogrevalnega sistema	61.750,00	39,36	-11,59	2.640,47	> 20	5,16
CNS, en. knjigovodstvo	5.000,00	1,03	0,30	134,17	> 20	0,43
Vgradnja termostatskih ventilov	1.800,00	1,00	0,30	131,46	13,69	0,42
Vgradnja fotovoltaike	0,00	0,00	0,00	2.361,58	0,00	6,76

11.3 Scenarij celovite energetske prenove

Glede na cilje strategije Slovenije v tekoči perspektivi, kjer je predvidena celovita sanacija objektov, sta v nadaljevanju prikazani varianti z upoštevanjem soodvisnosti ukrepov, ki izpolnjujeta pogoje PURES (za energetske zahtevne stavbe).

V nadaljevanju so naštet ukrepi, ki so zajeti v scenariju energetske prenove stavbe:

- Sanacija fasade
- Sanacija strehe in stropa
- Sanacija stavbnega pohištva
- Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo
- Sanacija razsvetljave
- Menjava ogrevalnega sistema
- Centralni nadzorni sistem in energetsko knjigovodstvo
- Vgradnja termostatskih ventilov
- Vgradnja fotovoltaike

Preglednica 11.23: Učinki scenarija celovite energetske prenove

	Scenarij prenove	Enote
Zmanjšanje porabe EE	-12,46	MWh/leto
Zmanjšanje porabe toplote	102,97	MWh/leto
Proizvodnja EE na lokaciji iz OVE	16,09	MWh/leto
Prihranek	10.375,13	EUR/leto
Strošek investicije	515.430,00	EUR
Zmanjšanje emisij CO₂	30,00	t/leto
Enostavna vračilna doba	50	let

Preglednica 11.24: Scenarij energetske prenove

Ukrepi	Toplota			Elektrika					Ekonomika					
	Relativni prihranek toplote	Prihranek toplote	Poraba toplote po uvedbi ukrepa	Relativni prihranek EE	Prihranek EE	Poraba EE po uvedbi ukrepa	Prihranek odjema EE	Odjem po uvedbi ukrepa	Prihranek pri stroških	Strošek energentov po uvedbi ukrepa	Zmanjšanje emisij CO2	Emisije CO2 po uvedbi ukrepa	Investicija	EVD
Enota	%	MWh/leto	MWh/leto	%	MWh/leto	MWh/leto	MWh/leto	MWh/leto	EUR/leto	EUR/leto	tCO2/leto	tCO2/leto	EUR	leto
Obstoječe stanje	/	/	135,36	/	/	41,93	0	41,93	/	20.499,46	/	56,18	/	/
Sanacija fasade	16%	22,03	113,33	0%	0,00	41,93	0	41,93	1.929,30	18.570,15	6,39	49,79	124.950,00	> 20
Sanacija stavbnega pohištva	7%	9,48	103,85	0%	0,00	41,93	0	41,93	829,94	17.740,22	2,75	47,04	119.900,00	> 20
Sanacija strehe in stropa	11%	15,35	88,50	0%	0,00	41,93	0	41,93	1.308,38	16.431,83	4,45	42,59	93.800,00	> 20
Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo	11%	14,72	73,78	-20%	-8,27	50,20	0	50,20	49,60	16.382,23	0,80	41,79	101.000,00	> 20
Sanacija razsvetljave	0%	0,00	73,78	16%	6,79	43,41	0	43,41	990,22	15.392,01	2,85	38,94	7.230,00	7,30
Menjava ogrevalnega sistema	29%	39,36	34,42	-28%	-11,59	55,00	0	55,00	2.640,47	12.751,54	5,16	33,78	61.750,00	> 20
CNS, en. knjigovodstvo	1%	1,03	33,39	1%	0,30	54,70	0	54,70	134,17	12.617,37	0,43	33,35	5.000,00	> 20
Vgradnja termostatskih ventilov	1%	1,00	32,39	1%	0,30	54,40	0	54,40	131,46	12.485,92	0,42	32,94	1.800,00	13,69
Vgradnja fotovoltaike	0%	0,00	32,39	0%	0,00	54,40	16,09	54,40	2.361,58	10.124,33	6,76	26,18	0,00	0
Skupaj	76%	102,97	32,39	-30%	-12,46	54,40	16,09	54,40	10.375,13	10.124,33	30,00	26,18	515.430,00	50

Preglednica 11.25: Scenarij energetske prenove

Poraba in stroški po scenarijih	Poraba		Specifična poraba		Emisije CO2	Ekonomika				
	ELKO + ZP	EE	ELKO + ZP	EE	Skupaj	ELKO + ZP	EE	Skupaj	Investicija	EVD
Enota	MWh/leto	MWh/leto	kWh/m²/leto	kWh/m²/leto	t/leto	EUR/leto	EUR/leto	EUR/leto	€	leto
Obstoječe stanje	135,36	41,93	87,98	27,26	56,18	10.300,65	8.498,31	18.798,96	/	/
Scenarij prenove	32,39	54,40	21,05	35,36	26,18	1.282,84	7.954,58	9.237,41	515.430,00	50

Preglednica 11.26: Primerjava izkazov stavbe v obstoječem stanju ter po scenariju celovite energetske prenove

	OBSTOJEČE	SCENARIJ OBNOVE	PRIHRANKI	PRIHRANKI
	Količina [kWh/an]	Količina [kWh/an]	Količina [kWh/an]	[%]
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	281.604	93.356	188.248	67%
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	335.619	119.363	216.256	64%
Potrebna obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{pren,an}$	46.080	64.921	-18.841	-41%
Potrebna neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{pnren,an}$	311.803	36.131	275.672	88%
Potrebna skupna primarna energija dovedene energije $E_{ptot,an}$	357.883	94.074	263.809	74%
Iz stavbe oddana računska primarna energija $E_{ptot,exp,an}$	0	-6.978	6.978	
	Vrednost [%]	Vrednost [%]	Vrednost [%]	
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	13	69	/	
Minimalni zahtevani razmernik ROVE _{min}	55	55		
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza	Ustreza		
	Vrednost (-)	Vrednost (-)		
Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{OVE}	1,1	1,1		
Kompenzacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE}	1,2	1,0		
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na vrsta stavbe X_s	1,2	1,2	/	
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9	0,9		
Kompenzacijski faktor potrebne toplote za ogrevanje $Y_{h,nd}$	1,0	1,0		
	Količina [kWh/(m2an)]	Količina [kWh/(m2an)]	Količina [kWh/(m2an)]	
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{ptot,an}$	232,6	61,1	171,5	74%
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{ptot,kor,an}$	279,1	61,1	218,0	78%
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{ptot,ref,an}$	270,0	70,9	199,1	74%
Korigirana spec. potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{ptot,ref,kor,an}$	291,6	76,6	215,0	74%
Ustreza minimalni zahtevi	Ustreza	Ustreza	/	
	Vrednost [kg/an]	Vrednost [kg/an]	Vrednost [kg/an]	
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO_2,an}$	83.329	8.944	74384,8	89%

11.4 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

Izvedeni ukrepi bodo vplivali na zmanjšanje emisij CO₂.

Rezultati emisij CO₂ so prikazani spodaj. Emisijski faktorji so povzeti po PURES.

Preglednica 11.27: Emisijski faktorji

Emisijski faktor	t CO ₂ /MWh
ELKO	0,29
EE	0,42
ZP	0,22

Preglednica 11.28: Predvideno zmanjšanje emisij CO₂ pri prenovah

Emisije CO ₂	ELKO	EE	Skupaj	Zmanjšanje
Enota	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto	tCO ₂ /leto
Obstoječe stanje	38,57	17,61	56,18	/
Scenarij prenove	7,13	16,09	23,22	32,96

12 MERITVE IN NADZOR NAD DOSEGANJEM UČINKOV ENERGETSKE SANACIJE

Predvidi naj se dograditev centralnega nadzornega sistema (CNS) z namenom učinkovitega energetskega upravljanja stavbe. Sistem CNS naj bo zasnovan kot celovita rešitev, ki omogoča energetsko učinkovito avtomatsko regulacijo strojnih naprav z možnostjo conske regulacije prezračevanja in ogrevanja, glede na zasedenost objekta in potrebe v prostorih; z možnostjo centralnega nadzora naprav z avtonomnim krmiljenjem.

S pomočjo sistema za energetsko upravljanje stavb, ki naj bo del sistema CNS naj se predvidi spremljanje in analiza porabe energentov (ogrevanje, električna energija, topla sanitarna voda, plin), spremljanje parametrov delovanja energetskih naprav (ogrevanje, hladilni agregati, prezračevalne naprave, ipd.).

Predvidi naj se avtomatsko odčitavanje števec porabe energije in prenos podatkov na CNS za obdelavo v sistemu energetskega upravljanja za stavbe, predviden kot del sistema CNS.

Izvajanje meritev porabe energije in količine vode na objektu:

- Kalorimetri (merilniki porabe toplotne energije) ločeno za posamezne stavbe ter ločeno za ogrevanje in pripravo STV,
- Števci porabe električne energije (glavni števec in pomožni števci za posamezne stavbe oz. večje porabnike električne energije, npr. hladilni agregati, prezračevalne naprave, razsvetljava, večje tehnološke naprave, ipd.)
- Števci porabe vode (vodomeri) za posamezne stavbe.

13 IZVEDBA OSVEŠČANJA UPORABNIKA

Izvedba osveščanja uporabnika je natančno opisana v poglavju 10. Organizacijski ukrepi

14 VIRI

- [1] Strokovni ogledi stavb in energetskega sistema,
- [2] Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda, Ur. List RS, št. 41/16,
- [3] Metodologija izvedbe energetskega pregleda (MOP, april 2008),
- [4] Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 52/2010,
- [5] Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 70/2022,
- [6] Tehnična smernica Ministrstvo za okolje in prostor, TSG – 1 – 004:2010, Učinkovita raba energije,
- [7] Tehnična smernica Ministrstvo za okolje in prostor, TSG – 1 – 004:2022, Energijska učinkovitost stavb,
- [8] Navodila za izvajanje operacij energetske prenove javnih stavb na podlagi OP EKP 2014-2020, dostopno na spletni strani: <http://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetska-prenova-javnih-stavb/projektna-pisarna/>,
- [9] Opravljeni razgovori z uporabniki objektov,
- [10] Pridobljeni podatki s strani uporabnikov objektov,
- [11] Razpoložljiva projektna dokumentacija,
- [12] Strojniški priročnik, razni prospekti in ceniki,
- [13] Kataster stavb in register nepremičnin.

15 PRILOGE

15.1 Priloga 1: Priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja

Mednarodni protokol za meritev in vrednotenje delovanja energetskega sistema (IPMVP) predstavlja okvir pri določanju energijskih prihrankov ter prihrankov porabe vode, kot posledica implementacije energijsko učinkovitih programov.

Namen IPMVP je povečati investicije v energijsko učinkovitost in obnovljive vire energije. IPMVP predlaga 6 načinov:

- Povečati energijske prihranke
- Zmanjšanje stroškov financiranja projektov
- Spodbujati boljše inženirsko delo
- Pomagati pri demonstraciji in zajemu vrednosti zmanjšanja emisij pri energijsko učinkovitih in obnovljivih sistemih.
- Povečati razumevanje javnosti za upravljanje z energijo.
- Pomagati organizacijam pri doseganju učinkovite porabe virov in ohranjanju okolja.

Priprava načrta je pomembna za pravo določitev energijskih prihrankov in posebej še za ovrednotenje le teh. Predhodno načrtovanje pripomore k temu, da so v fazi izvajanja in tudi ob implementaciji na voljo vsi potrebni podatki. Prav tako je pomembno, da se pridobljeni podatki shranijo za morebitno kasnejše vrednotenje. Merilni načrt in načrt vrednotenja naj vsebuje:

- Opis meritev in pričakovani rezultati
- Opredelitev mej meritve
- Dokumentacijo o letnem delovanju energetskega sistema
- Poraba energije (periodično, letno)
- Podatki o delovanju opreme (cikli, periode, dvoizmensko - enoizmensko delo...)
- Podatki o prostorih (osvetljenost, prezračevanje, zahtevani pogoji...)
- Podatki o delovnih sredstvih (starost, učinkovitost, lokacija...)
- Običajna uporaba delovnih sredstev (delovni čas, delovne nastavitve (temperatura, tlak,...))
- Težave z opremo
- Opredelitev vseh zunanjih vplivov na delovanje (temperatura ponoči)
- Opredelitev spremljanja energijskih prihrankov po implementaciji rešitve
- Opredelitev pogojev za nastavitve merilnikov porabe energije
- Dokumentiranje postopkov meritev na podlagi katerih bo mogoče ovrednotiti uspešnost meritev
- Opredelitev metode merjenja
- Opredelitev metode analize podatkov ter matematične modele ter njihove pogoje uporabnosti
- Opredelitev merilnih mest, merilne periode, obdelavo podatkov, spremljanje podatkov
- Opredelitev zagotavljanja kakovosti meritev
- Vrednotenje merilne natančnosti
- Predstavitev prikaza in dokumentiranja rezultatov
- Ob potrebi opredelitev, kateri podatki bodo na voljo tudi zunanjim osebam in kateri samo za interno uporabo
- Če se pričakuje spremembe tudi v prihodnosti, opis metod za nastavitve opreme v prihodnje
- Opredelitev proračuna in sredstev potrebnih za izvedbo meritev.

Pri načrtovanju načrta varčevanja z energijo je dobro ugotoviti vzorec porabe energije, ker lahko na podlagi tega ugotovimo postopek varčevanja.

Poročilo M&V (measurement & verification) po protokolu IPMVP mora vsebovati najmanj sledeče:

- podatke, katere je potrebno spremljati skozi obdobje poročanja: datum začetka in konca meritev, podatke o energiji ali energentu ter vrednosti neodvisnih spremenljivk,
- opis in obrazložitev vseh morebitnih popravkov ali korekcij izvedenih glede na relevantne podatke,
- pri možnosti A dogovorjene ocenjene vrednosti,
- cena energije v obdobju poročanja,
- detajlni opis o vseh ne-rutinskih prilagoditvah, glede na obstoječe stanje. Detajlni opis bi moral vključevati obrazložitev spremembe pogojev od tistih v osnovnem obdobju, pa tudi vsa dejstva in predpostavke, katere so vnaprej dogovorjene. Prav tako morajo biti opisane tehnični izračuni, kateri vodijo do prilagoditev,
- izračunani prihranki energije in denarnih enot.

M&V poročila morajo biti napisana tako, da bodo razumljiva, na ravni razumevanja bralca, oz. stranke. Energetski menedžerji naj bi pregledali M&V poročila z operativnim osebjem stavbe (postrojenja). Takšni pregledi lahko odkrijejo koristne informacije o tem kako objekt (postrojenje) koristi energijo ali kje bi lahko imelo operativno osebje koristi glede novih spoznanj o značilnostih koriščenja porabe energije njihovega objekta (postrojenja).

- Pogoji ZVKDS

15.2 Priloga 2: Tehnična poročila gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah

- Obstoječe stanje
- Obnovljeno stanje



Številka: 35108-0093/2025-2
Datum: 07. 05. 2025

GE PROJEKT d.o.o.
Stegne 21c
1000 Ljubljana

ZADEVA: Predhodne kulturnovarstvene usmeritve za energetske prenove kompleksa stavb na naslovu Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje

ZVEZA: Vaše zaprosilo za kulturnovarstvene usmeritve pred začetkom načrtovanja energetske prenove stavbe, z dne 17. 04. 2025

Spoštovani!

Dne 17. 04. 2027 smo prejeli vaše zaprosilo, kot pooblaščenca investitorja Mestne občine Celje, Trg celjskih knezov 9, 3000 Celje, za podajo kulturnovarstvenih usmeritev pred začetkom načrtovanja energetske prenove kompleksa stavb na naslovu Kocenova ulica 4-8, 3000 Celje, na zemljišču s parc. št. 2351, 2352, 2353, vse k.o. 1077 – Celje. Nabor predvidenih energetskih ukrepov vključuje: izvedbo toplotne izolacije objekta nad terenom in izvedbo hidroizolacije, izvedbo toplotne izolacije stropa, izvedbo toplotne izolacije talnega ustroja na terenu in nad neogrevano kletjo, izvedbo toplotne izolacije strehe ter menjavo strešne kritine, menjavo obstoječih oken in polic, menjavo obstoječih vrat, vgradnjo zunanjih senčil, vgradnjo radiatorjev ali konvektorjev, vgradnjo centralnega prezračevalnega sistema ali lokalnih prezračevalnih naprav, vgradnjo toplotne črpalke zrak/voda ali kotla na biomaso, regulacijo ogrevalnega sistema in vgradnjo termostatskih ventilov, namestitev sončne elektrarne na streho objekta in vgradnja energetske učinkovite razsvetljave.

Kompleks stavb, ki se namerava energetske sanirati je v register nepremične kulturne dediščine v dveh delih vpisan kot nepremična stavbna dediščina **Celje - Hiša Kocenova 4 (EID: 1-27765)**, **Celje - Hiša Kocenova 8 (EID: 1-27346)** in v celoti leži na območju nepremičnih kulturnih spomenikov **Celje - Arheološko najdišče Celje (EID: 1-00056)** ter **Celje - Staro mestno jedro (EID: 1-00055)**.

Celje - Hiša Kocenova 4: je enonadstropna hiša, zgrajena v drugi polovici 19. stol., s klasično zasnovanim petosnim pročeljem z delilnimi zidci in okenskimi obrobami. Okensko in vratno pohištvo je predelano. Hiša ima pomembno ambientalno vrednost.

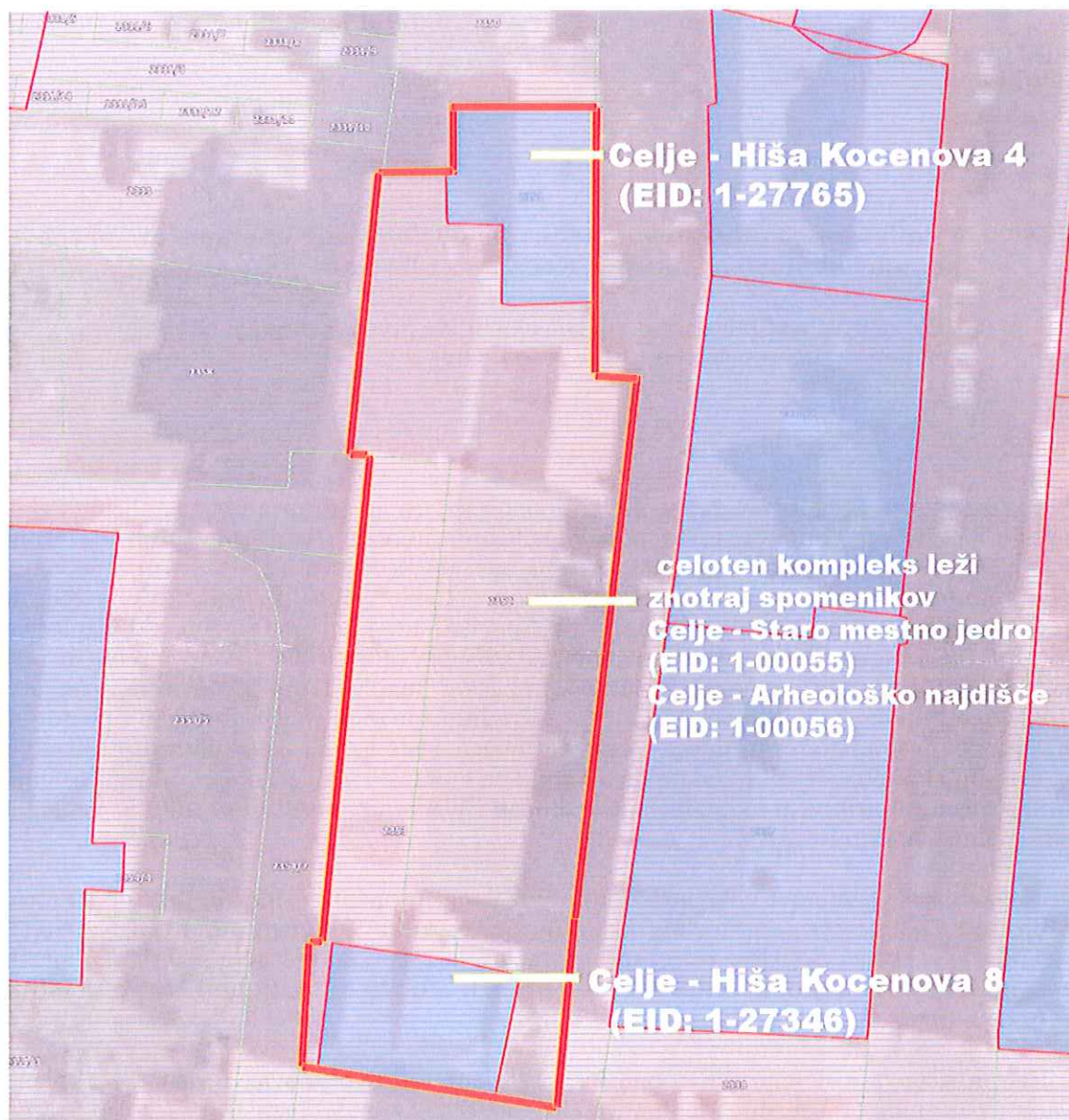
Celje - Hiša Kocenova 8: je nadstropna hiša s triosno fasado je bila zgrajena ob koncu 19. stoletja v historicističnem stilu.

Celje - Staro mestno jedro: je srednjeveška naselbina, formirana na območju rimskodobne Celeie. Kot trg se prvič omenja 1323, mestna aglomeracija, zaznamovana s silhueto knežjega dvorca, se je izoblikovala med 1350-1450 in bila po 1452 dopolnjena z obzidjem (odstranjeno 1789).

Celje - Arheološko najdišče Celje: Noriški municipij Claudia Celeia z obzidjem, svetišči,



bazilikami, tlakovanimi ulicami, kanalizacijo, nekropolami.



Kulturnovarstveni pogoji za poseg v spomenik ali vplivno območje spomenika se določijo v skladu z aktom o razglasitvi ali z določbami prostorskega akta. V skladu s to določbo velja za spomenika **Celje - Staro mestno jedro (EID 1-00055)** in **Celje - Arheološko najdišče Celje (EID 1-00056)** varstveni režim, določen v Odloku o razglasitvi kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Celje (Ur.l. SRS, št. 28/86-1364, Ur.l. RS*, št. 1/92-18) ali v prostorskih aktih: Odloku o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 2000 in prostorskih sestavin srednjeročnega družbenega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 1990 za območje Mestne občine Celje – Celjski prostorski plan (Uradni list SRS, št. 40/86, 4/88, Uradni list RS št. 86/2001) in Odloku o



sprejetju zazidalnega načrta za Staro mestno jedro Celja (Uradni list SRS, št. 42/86, Uradni list RS, št. 76/94, 46/96, 64/96, 38/01, 108/03, 30/04).

Razglasitveni odlok v 9. členu določa, da so varstveni režimi navedeni v: »elaboratu št. 02-331/2-85«, ki je sestavni del odloka. Elaborat, ki ga akt navaja so Strokovne osnove za razglasitev kulturnih in zgodovinskih spomenikov v občini Celje, št. 02-331/2-85, ki jih je dne 01. 10. 1985 izdal Zavod za spomeniško varstvo Celje in za spomenik naselbinske Celje – Staro mestno jedro (EID 1-00055) in njegovo vplivno območje določa varstveni režim, ki določa: »varovanje območja v njegovih vidnejših sestavinah, dovoljena dejavnost naj bo v skladu s spomeniško funkcijo območja, za vse posege na območju spomenika so potrebni pogoji in soglasja pristojne organizacije za Varstvo naravne in kulturne dediščine. Razvoj območja se ureja z izvedbenim prostorskim aktom – Zazidalnim načrtom prenove SMJ Celja, ki je v fazi sprejemanja.« Varstveni režim pred posegi v zemeljske plasti spomenika Celje – Arheološko najdišče (EID 1-00056) zahteva izvedbo predhodnih arheoloških raziskav.

Izvedbeni prostorski akt, ki ga navajajo Strokovne osnove za razglasitev kulturnih in zgodovinskih spomenikov v občini Celje in ureja razvoj obravnavanega območja je ZN SMJ, ki v 1. členu navaja, da je elaborat, ki ga je pod št. projekta 9/83, v juniju 1986 izdelal Razvojni center Celje, TOZD Planiranje, sestavni del tega odloka in ta v četrtem poglavju tekstualnega dela navaja za spomenik naselbinske dediščine Celje – Staro mestno jedro (EID 1-00055) naslednje kriterije varovanja:

- »varovati je treba silhueto starega mestnega jedra, predvsem z južne strani,
- varovati je treba obstoječo mrežo ulic in trgov. Pri ulicah, ki še niso v celoti pozidane je treba upoštevati ulični otok, kot tradicionalno obliko urbane organizacije. Ulični otoki naj ostanejo interne mestne površine "podaljšani bivalni prostor" prebivalcev, zato se naj ne pozidavajo,
- varovati je treba historično parcelacijo, kot funkcionalno celoto (stavba – glavni in dvoriščni del ter vrt) zlasti v srednjeveškem jedru,
- pri izpolnjevanju stavbnega niza je treba upoštevati parcelacijo mestnega predela, višino smeri in naklone streh, število fasadnih osi, raster predrtin v fasadi in fasadno členitev fasad v ambientu (kot modul),
- vsa dodatna mestna oprema se mora podrežati zakonitostim historičnega urbanega prostora. Izhodišče za prenovo tlakov ulic in trgov morajo biti historični tlaki.«

Za vse posege v posamezno zvrst spomenika velja tudi 134. člena ZVKD-1, ki določa splošni varstveni režim za naselbinske spomenike: »Pri naselbinskih spomenikih se varujejo: morfološka zasnova in parcelacija naselja, javni prostori in njihova oprema, ulične fasade in strehe v njihovi materialni pojavnosti in barvni skladnosti, gabariti, meje in silhuete naselja.« In splošni varstveni režim za arheološka najdišča: »varujejo se pred posegi ali rabo, ki dejansko ali potencialno lahko poškodujejo arheološke plasti, spreminjajo arheološki kontekst ali spreminjajo okoljske dejavnike, pomembne za njihovo ohranitev.«

Za nepremični stavbni dediščini **Celje - Hiša Kocenova 4 (EID: 1-27765)** in **Celje - Hiša Kocenova 8 (EID: 1-27346)** velja varstveni režim, določen v Odloku o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 2000 in prostorskih sestavin srednjeročnega družbenega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 1990 za območje Mestne občine Celje – Celjski prostorski plan (Uradni list SRS, št. 40/86, 4/88, Uradni list RS št. 86/2001) in Odloku o sprejetju zazidalnega načrta za Staro mestno jedro Celja (Uradni list SRS, št. 42/86, Uradni list RS, št. 76/94, 46/96, 64/96, 38/01, 108/03, 30/04; v nadaljevanju: ZN SMJ).



Celje - Hiša Kocenova 4 (EID: 1-27765) in Celje - Hiša Kocenova 8 (EID: 1-27346) sta bili vpisani v Register nepremične kulturne dediščine RS pred uveljavitvijo ZVKD-1, zato je potrebno upoštevati Strokovne zasnove varstva kulturne dediščine za območje mestne občine Celje, februar 2008, ki jih je Zavod pripravil za območje obravnave prostorskega akta na podlagi Zakona o varstvu kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 7/99) in določajo naslednji režim varovanja stavbne dediščine: zlasti se varuje tlorisna in višinska zasnova (gabariti), gradivo (gradbeni material) in konstrukcijska zasnova, oblikovanost zunanjsčine (členitev objektov in fasad, oblika in naklon strešin, kritina, barve fasad, fasadni detajli), funkcionalna zasnova notranjsčine in pripadajočega zunanjega prostora, sestavine in pritikline, stavbno pohištvo in notranja oprema, komunikacijska in infrastrukturna navezava na okolico (pripadajoči odprti prostor z niveleto površin in lego, namembnostjo in oblikovanostjo pripadajočih objektov in površin), pojavnost in vedute (predvsem pri prostorsko izpostavljenih stavbah), celovitost dediščine v prostoru in zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami.«

V primeru, da iz prostorskega akta ni mogoče dovolj natančno razbrati obsega varstvenega režima za registrirano nepremično stavbno dediščino, se, na podlagi 132. člena ZVKD-1, upošteva tudi splošni varstveni režim: »pri posameznih nepremičninah: ohranjajo se njihovi gabariti, zunanjsčina, razmerja s sosednjimi nepremičninami in njihova uporaba;«

Na podlagi navedenih varstvenih režimov v nadaljevanju podajamo predhodne kulturnovarstvene usmeritve za predviden poseg:

Posegi v zunanje stene in tla

Varstvo nepremične arheološke dediščine

1. Pri izvedbi hidroizolacije zunanjih sten, izvedbi izolacije tlakov in izvedbi izkopov ob objektu, oz. pri posegih v zemeljske plasti je potrebno upoštevati izhodiščno načelo pri rabi prostora v varovanih območjih, ki je ohranjanje ostalin na površju in v zemlji v čim bolj neokrnjeni obliki; pri čemer je potrebno poiskati najustreznejše in posebne tehnične rešitve, ki posege v varovane sestavine zmanjšajo na minimum. Izvedbe novega izoliranega talnega ustroja in izvedba hidro/toplotne izolacije sten pod terenom je potrebno tlorisno in globinsko zmanjšati na tehnično sprejemljiv minimum (po možnosti v debelini obstoječega ustroja skupaj s tamponom).
2. Natančnejše projektne pogoje vezane na varstvo nepremične arheološke dediščine in potrebne izvedbe predhodnih arheoloških raziskav, bomo lahko podali na podlagi projektne dokumentacije, z natančno lociranimi in opredeljenimi (tlorisno in globinsko) predvidenimi posegi v zemeljske plasti.

Fasada stavb Kocenova 4 in Kocenova 8, ki sta stavbni dediščini (glej situacijo na strani 2)

3. Toplotna izolacija na zunanji strani sten s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva. Dovoljena je izolacija na notranji strani zunanjih sten, izvedena na način, da je preprečena točka rosišča oz. kondenzacije znotraj konstrukcije.
4. Obstoječi stabilni fasadni ometi se pokrpajo, dotrajani ometi pa se lahko izvedejo na novo, kot klasični fasadni ometi, ki morajo biti v obdelavi in granulaciji enaki originalnim.
5. Dovolj se izvedba sanirnih oz. sušilnih ometov na delih hišnega podzidka, če je to zaradi poškodb, ki so posledica kapilarnega dviga, potrebno.
6. Vse fasadne členitve, kot je delilni venec, kapni venec, okenske obrobe in ostalo profilirano okrasje je treba ohraniti. Poškodovani deli se pokrpajo v ometu, dotrajani deli pa



- odstranijo in rekonstruirajo. Za rekonstrukcijo odstranjenih okrasnih elementov je treba izdelati šablone in kalupe za izdelavo odlitkov. Kamnit hišni podzidek se očisti in po potrebi domodelira oz. dopolni.
7. Barvni ton fasade potrdi ZVKDS OE Celje, na podlagi predhodnega sondiranja.
 8. Vse odkapne pločevine na vencih, členitvah, poličke in drugi kleparski detajli morajo biti na objektu poenoteni in v barvi ter materialu enaki kot obstoječi.
 9. Stare nerelevantne reklamne table in napise in ostale elemente na objektu je potrebno pri prenovi fasade odstraniti, namestitvev morebitnih novih pa je potrebno uskladiti z ZVKDS OE Celje, skladni pa morajo biti tudi z Odlokom o oglaševanju v Mestni občini Celje (Ur.l-RS, št. 56/08, 32/14).
 10. Morebitne odstranitve, prestavitve ali zamenjava svetilk na fasadi mora biti usklajena z ZVKDS OE Celje.
 11. Po možnosti se inox dimnik na severni fasadi Kocenove 4 prestavi v notranjost objekta ali ukine.
 12. Montaža zunanjih enot klimatskih naprav ali prezračevalnih naprav, večjih izpuhov in zajemov zraka na fasadi s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva.

Fasada ostalih stavb v kompleksu

13. Dovoli se izvedba izolacijske fasade minimalno tehnično potrebne debeline, pri čemer je potrebno fasadno okrasje kot so etažni venci, členitve in okenske obrobe ponoviti na novi fasadi, v profilaciji in originalnih razmerjih.
14. Barvni ton fasade potrdi ZVKDS OE Celje, na podlagi predhodnega sondiranja.
15. Zaradi dodane izolacije je potrebno povečati strešine obstoječih objektov, predvsem na delih, kjer so strehe zaključene z minimalnim ali brez napušča. Izgled in proporci zaključkov strešin in kapnih vencev se zaradi izvedbe izolacij ne sme spremeniti.
16. Montaža zunanjih enot klimatskih naprav ali prezračevalnih naprav na fasadi s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva.

Posegi v tla nad neogrevano kletjo in v strop objekta

17. Glede na varstveni režim nimamo kulturnovarstvenih pogojev oz. usmeritev vezanih na izolacijo nad neogrevano kletjo (če tak primer v dotični stavbi obstaja).
18. V stavbah Kocenova 4 in 8 je potrebno izolacijo stropa nad zadnjo etažo izvesti na strani hladnega podstrešja oz. v sami strešini.
19. Izolacija stropa zadnje etaže na terasi stavbe Kocenova 8 mora biti izvedena na način, da se ohrani zgornja kota obstoječega tlaka terase in originalna obdelava finalnega tlaka oz. novega po vzoru originala.

Posegi v streho objekta

20. Dovoli se toplotna izolacija strehe, med špirovci in dodatno na njihovi spodnji strani. Izvedba izolacije nad špirovci, ki bi spremenila proporcije strešnih obrob in vencev s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva.
21. Dovoli se izvedba prezračevanega sloja na strehi, pri čemer je potrebno z izvedbo novih pločevinastih obrob poustvariti enako debelino strehe, mrežico v kapu pa skriti za žlebove, oz. izvesti na način, da bo čimmanj vidna ter se proporcije ter izgled kapnih vencev ne bo spremenil.
22. Streha večjih naklonov morajo biti krite s tradicionalno neglazirano opečno kritino, naravne opečne rdeče barve, strešnik klasični bobrovec, zarezni bobrovec ali zareznik.
23. Strehe manjših naklonov, kjer ni možno izvesti opečne kritine se izvedejo v pločevini z mineralnim posipom in videzom sorodnim opečni strešni kritini. Barva mora biti usklajena z ostalimi opečnimi strešinami.



24. Vse vidne kleparske elemente na stavbi (žlebovi, odtočne cevi, zaključne obrobe...) je potrebno med seboj materialno in barvno poenotiti in izvesti v cinkotitu ali pogojno v pocinkani prašno barvani pločevini. Dopusča se smiselna in estetska dopolnitev obstoječe še uporabne pločevine, žlebov, odtokov, z novo.
25. Snegolovi na objektu morajo biti primarno linijski v kapu, dovoli se montaža dodatnih točkovnih snegolovov na strešini, ki pa morajo biti v barvi strešne kritine.
26. Frčade morajo biti oblečene v enako pločevino, kot so kleparski izdelki, iz enake pločevine naj se izvedejo tudi poličke na frčadi. Na strehah se ne sme dodajati novih odprtin (strešna okna, nove frčade).
27. Vse zračnike, odduhe na strehi je potrebno združevati po možnosti pa speljati v dimnike. Če tehnično ni možne druge rešitve, se jih spelje v tipskih odduhih na strešino, ki ne gleda na glavno ulico.
28. Odvodi strelovoda iz strehe, ki tečejo pa fasadi se morajo izvesti nadometno.
29. Vse finalne materiale, obdelave in barve pred vgradnjo potrdi ZVKDS OE Celje.

Posegi v stavbno pohištvo

Stavbno pohištvo na stavbah Kocenova 4 in Kocenova 8, ki sta stavbni dediščini

30. Okna se lahko nadomestijo z novimi, ki morajo biti oblikovno, materialno (les) in dimenzijsko oblikovana po vzoru originala. Slikovno gradivo za okna pred menjavo nekaterih sklopov za neustrezna PVC okna priskrbi ZVKDS. Okna morajo imeti delitve polj izvedene po vzoru originala. Dovolj se izvedba večslojne zasteklitve, a le na način, da se čimbolj ohrani prvotna debelina in profilacija oken. Detajle izvedbe oz. delavniški načrt, način vgradnje in barvni ton pred izvedbo potrdi ZVKDS OE Celje.
31. Uporabi se poenoten način senčenja notranjih prostorov z notranjimi screen platnenimi senčili. Barvo in material potrdi ZVKDS OE Celje. Izvedba zunanjih žaluzij s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva. Pogojno se ob predhodni uskladitvi in na zalednih delih objekta lahko izvedejo zunanje rolete, s skrito kaseto in minimalnimi vodili.
32. Izvedbo poličk je potrebno na objektih poenotiti in po vzoru obstoječih izvesti v cinkotitu ali pogojno pocinkani prašno barvani pločevini.
33. Vhodna vrata v objekt je potrebno obnoviti ali izvesti v lesu, po vzoru originala, z enakimi delitvami polj, profilacijo in okrasjem.

Stavbno pohištvo ostalih stavb v kompleksu

34. Stavbno pohištvo ostalih stavb v kompleksu je potrebno poenotiti v materialu (po možnosti les) in obdelavi. Izvesti je potrebno delitve in profilacije po vzoru originala. Na oknih se dovoli troslojna zasteklitev, vrat so lahko izolacijska, a ob upoštevanju ostalih pogojev glede delitve in profilacije.
35. Izvedbo poličk je potrebno na objektih poenotiti in po vzoru obstoječih izvesti v cinkotitu ali pogojno pocinkani prašno barvani pločevini.
36. Uporabi se poenoten način senčenja notranjih prostorov z notranjimi screen platnenimi senčili. Barvo in material potrdi ZVKDS OE Celje. Izvedba zunanjih žaluzij s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva. Pogojno se ob predhodni uskladitvi lahko izvedejo zunanje rolete, s skrito kaseto in minimalnimi vodili.
37. Izvedbo poličk je potrebno na objektih poenotiti in po vzoru obstoječih izvesti v cinkotitu ali pogojno pocinkani prašno barvani pločevini.

Ukrepi za izboljšanje učinkovitosti sistemov za klimatizacijo, gretje in hlajenje ter



povečanje OVE

38. Pri vseh posegih v zemeljske plasti zaradi izvedbe zunanje enote toplotne črpalke ali drugih sistemov (npr. zalogovniki za biomaso), veljata 1. in 2. točka teh kulturnovarstvenih usmeritev.
39. Izvedba sončne elektrarne na strehah objektov s kulturnovarstvenega vidika ni sprejemljiva.
40. Zunanja enota toplotne črpalke in drugi strojni elementi (split sistemi, prezračevalni izpuhi, zajemi) se locirajo na vedutno manj izpostavljenih delih npr. dvoriščnih delih objekta, njihova okolica pa zasadi (če je prostor za slednje na zaledni strani objekta).
41. Glede na varstveni režim nimamo kulturnovarstvenih pogojev oz. usmeritev za izvedbo drugih v vaši dokumentaciji naštetih predvidenih ukrepov v tem sklopu.

Drugi ukrepi na objektu

42. Glede na varstveni režim nimamo kulturnovarstvenih pogojev oz. usmeritev za izvedbo energetske učinkovitih svetil v notranjosti objekta.
43. Tip in izgled zunanjih svetil mora biti oblikovno neopazen in usklajen z ZVKDS.

Vse navedene kulturnovarstvene usmeritve so splošne narave. Na podlagi projektne dokumentacije, iz katere bo razvidno upoštevanje navedenih usmeritev, bo ZVKDS, OE Celje, podal podrobnejše kulturnovarstvene pogoje oz. soglasje.

Lep pozdrav!

Pripravil:
Jože KUNŠEK, univ. dipl. inž. arh.
konservator



Vodja območne enote Celje, po pooblastilu:
Danijela BRIŠNIK, univ. dipl. arheol.
konservatorska svetnica

Poslati: GE PROJEKT d.o.o., Stegne 21c, 1000 Ljubljana

IZKAZ O ENERGETSKIH LASTNOSTIH STAVBE

za IDP

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Občina celje
Stavba	Kocenova_4-8
Lokacija stavbe	Celje , Kocenova ulica 4-8
Katastrska občina	CELJE
Parcelna številka	2351,2352,2353
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 520875 X= 120410
Klasifikacija stavbe	1220101 Stavbe javne uprave 1220301 Druge poslovne stavbe
Etažnost:	3
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1538,5 m ²
Prostornina stavbe V_e	4656,3 m ³
Neto prostornina stavbe V	3957,9 m ³
Faktor oblike stavbe f_o	0,85 m ⁻¹

Vrsta stavbe

Opredelitev stavbe	Energetsko zahtevna stavba
Vrsta gradnje	Celovito energetsko prenovljena
Javna stavba	Da

Podatki o izdelovalcu izkaza

Vodja projektiranja	GE projekt d.o.o.
Izdelovalec izkaza	GE projekt d.o.o.
Datum izdelave izkaza	20. 05. 2025
Podpis izdelovalca izkaza:	

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Pisarne	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		1363 m ²	
#	Naziv konstrukcije/gradnika f		A (m ²)	U (W/m ² K)	U _{dov} (W/m ² K)	
1	Zunanja stena S		245	0,792	0,180	Ne ustreza
2	Zunanja stena J		207	0,792	0,180	Ne ustreza
3	Zunanje stene Z		562	0,792	0,180	Ne ustreza
4	Zunanje stene V		447	0,792	0,180	Ne ustreza
5	Poševna streha		729	0,499	0,150	Ne ustreza
6	Poševna streha		151	0,499	0,150	Ne ustreza
7	Lesena ravna streha		53	0,499	0,150	Ne ustreza
8	Betonska ravna streha		88	0,463	0,150	Ne ustreza
9	Tla na terenu		845	0,300	0,350	Ustreza
10	Okna S		8	3,000	1,000	Ne ustreza
11	Okna V		67	3,000	1,000	Ne ustreza
12	Okna Z		91	2,000	1,000	Ne ustreza
13	Okna J		12	3,000	1,000	Ne ustreza
14	Vhodna vrata V		17	2,000	1,000	Ne ustreza
15	Vhodna vrata S		2	2,000	1,000	Ne ustreza
16	Vhodna vrata J		5	2,000	1,000	Ne ustreza

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Najemnik SOCIO	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		127,5 m ²
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A (m ²)	U (W/m ² K)	U _{dov} (W/m ² K)	
1	Zunanja stena S	43	0,792	0,180	Ne ustreza
2	Zunanja stena J	14	0,792	0,180	Ne ustreza
3	Zunanja stena V	22	0,792	0,180	Ne ustreza
4	Zunanja stena Z	22	0,792	0,180	Ne ustreza
5	Tla nad terenom	128	0,407	0,350	Ne ustreza
6	Okna S	2	1,100	1,000	Ne ustreza
7	Okna J	1	1,100	1,000	Ne ustreza
8	Okna V	3	1,100	1,000	Ne ustreza
9	Okna Z	4	1,100	1,000	Ne ustreza

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		48 m ²	
#	Naziv konstrukcije/gradnika f		A (m ²)	U	U _{dov}	

			(W/m ² K)	(W/m ² K)	
1	Stena Z	18	0,801	0,180	Ne ustreza
2	Stena J	17	0,801	0,180	Ne ustreza
3	Stena V	26	0,801	0,180	Ne ustreza
4	Stena	16	0,801	0,180	Ne ustreza
5	Poševna streha	48	2,968	0,150	Ne ustreza
6	Tla	48	0,455	0,350	Ne ustreza
7	PVC okna S	1	1,300	1,000	Ne ustreza

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Pisarne			
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi	$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06		

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Najemnik SOCIO			
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi	$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06		

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja			
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi	$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06		

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone	Pisarne				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	M _{c,max} (kg/m ²)	f _{rsi} (-)	
1	Zunanja stena S	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
2	Zunanja stena J	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
3	Zunanje stene Z	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
4	Zunanje stene V	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
5	Poševna streha	Kondenzat se ne posuši	2000001,61 5	0,882	Ne ustreza
6	Poševna streha	Kondenzat se ne posuši	2000001,61 5	0,882	Ne ustreza
7	Lesena ravna streha	Kondenzat se ne posuši	2000001,61 5	0,882	Ne ustreza
8	Betonska ravna streha	Kondenzat se posuši	1000000,42 0	0,890	Ustreza
9	Tla na terenu	Ni kondenzacije	0,000	0,754	Ustreza

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone	Najemnik SOCIO				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	M _{c,max} (kg/m ²)	f _{rsi} (-)	
1	Zunanja stena S	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
2	Zunanja stena J	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
3	Zunanja stena V	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
4	Zunanja stena Z	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
5	Tla nad terenom	Ni kondenzacije	0,000	0,754	Ustreza

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja			
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	$M_{c,max}$ (kg/m ²)	f_{rsi} (-)	
1	Stena Z	Ni kondenzacije	0,000	0,817	Ustreza
2	Stena J	Ni kondenzacije	0,000	0,817	Ustreza
3	Stena V	Ni kondenzacije	0,000	0,817	Ustreza
4	Stena	Ni kondenzacije	0,000	0,817	Ustreza
5	Poševna streha	Ni kondenzacije	0,000	0,453	Ne ustreza
6	Tla	Ni kondenzacije	0,000	0,756	Ustreza

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Pisarne				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	Okna S	8,2	3,000	0,200	0,550	Ne ustreza
2	Okna V	67,3	3,000	0,200	0,550	Ne ustreza
3	Okna Z	90,5	2,000	0,130	0,550	Ne ustreza
4	Okna J	12,0	3,000	0,200	0,550	Ne ustreza
5	Vhodna vrata V	17,2	2,000	0,000	0,550	Ne ustreza
6	Vhodna vrata S	1,7	2,000	0,000	0,550	Ne ustreza
7	Vhodna vrata J	5,1	2,000	0,000	0,550	Ne ustreza

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Najemnik SOCIO				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	Okna S	1,6	1,100	0,170	0,550	Ne ustreza
2	Okna J	1,1	1,100	0,170	0,550	Ne ustreza
3	Okna V	3,2	1,100	0,170	0,550	Ne ustreza
4	Okna Z	3,9	1,100	0,170	0,550	Ne ustreza

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	PVC okna S	1,1	1,300	0,670	0,550	Ne ustreza

Faktor dneven svetlobe

Načrtovano			
Izračunano			
#	Naziv cone	FDS (%)	FDS _{TM} (%)
1	Pisarne	3	
2	Najemnik SOCIO	3	
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	3	

Tesnost ovoja stavbe

Načrtovano		n_{50} (h ⁻¹)	
Izračunano			
#	Naziv cone	n_{50} (h ⁻¹)	w_{50} (h ⁻¹)
1	Pisarne	0	
2	Najemnik SOCIO	0	
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0	

Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe/cone

$X_{H'_{tr}}$ (-)	H'_{tr} (W/m ² K)	$H'_{tr,dov}$ (W/m ² K)	
1,200	0,765	0,403	

#	Naziv cone	$H'_{tr,zn}$ (W/m ² K)
1	Pisarne	0,742
2	Najemnik SOCIO	0,659
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	1,369

Koeficient transmisijskih in prezračevalnih toplotnih izgub stavbe/cone

H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
3014,3	653,0

#	Naziv cone	H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
1	Pisarne	2618,5	573,5
2	Najemnik SOCIO	157,0	53,6
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	238,9	25,9

Potrebna toplota/normirana dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota za hlajenje

$Q_{H,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{C,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m ² an))
177186	373	115,2	0,2

#	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	112,2	0,3
2	Najemnik SOCIO	88,9	0,2
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	268,5	0,0

H_{nd} (-)	$H_{nd,dov}$ (-)	Ustreza	C_{nd} (-)	$C_{nd,dov}$ (-)	Ustreza
7,51	0,80	NE	0,12	0,80	Se ne preverja

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m ² an))
9090	5,9

#	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	6,2
2	Najemnik SOCIO	4,6

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m ² an))
0	0	0,0	0,0

#	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	0,0	0,0
2	Najemnik SOCIO	0,0	0,0
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/an)	$Q'_{L,nd}$ (kWh/(m ² an))
17744	11,5

#	Naziv cone	$Q'_{L,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	11,5
2	Najemnik SOCIO	11,5
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	12,9

Izkaz o energetskih lastnostih energetske zahtevne stavbe za področje Tehničnih stavbnih sistemov

za IDP

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Občina celje
Stavba	Kocenova_4-8
Lokacija stavbe	Celje , Kocenova ulica 4-8
Katastrska občina	CELJE
Parcelna številka	2351,2352,2353
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 520875 X= 120410
Klasifikacija stavbe	1220101 Stavbe javne uprave 1220301 Druge poslovne stavbe
Etažnost:	3
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1538,5 m ²
Prostornina stavbe V_e	4656,3 m ³
Neto prostornina stavbe V	3957,9 m ³
Faktor oblike stavbe f_o	0,85 m ⁻¹

Vrsta stavbe

Opredelitev stavbe	Energetske zahtevne stavbe
Vrsta gradnje	Celovito energetske prenovljena
Javna stavba	Da

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

	Sistem	Energent	OVE
	Ogrevanje	ELKO/ZP	
	Hlajenje	Elektricna energija	toplota okolice
	Prezračevanje		
	Priprava TSV	Elektricna energija	
	Klimatizacija		
	Razsvetljava	Elektricna energija	
	Avtomatizacija in nadzor	Elektricna energija	
	E-mobilnost		
	Proizvodnja toplote in električne energije		
	Transportni sistemi v stavbi		

Podatki o izdelovalcu izkaza

Vodja projektiranja	GE projekt d.o.o.
Izdelovalec izkaza	GE projekt d.o.o.
Datum izdelave izkaza	20. 05. 2025
Podpis izdelovalca izkaza:	

Potrebna toplota/normirana dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota za hlajenje

$Q_{H,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{C,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m ² an))
177186	373	115,2	0,2

#	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	112,2	0,3
2	Najemnik SOCIO	88,9	0,2
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	268,5	0,0

$X_{H,nd}$ (-)	$Q'_{nd,dov,an}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{H,nd,dov,kor}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))		$Y_{H,nd}$ (-)
1,25	31,3	39,1	115,2	Ne Ustreza	

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m ² an))
9090	5,9

#	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	6,2
2	Najemnik SOCIO	4,6

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m ² an))
0	0	0,0	0,0

#	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	0,0	0,0
2	Najemnik SOCIO	0,0	0,0
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/an)	$Q'_{L,nd}$ (kWh/(m ² an))
17744	11,5

#	Naziv cone	$Q'_{L,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	11,5
2	Najemnik SOCIO	11,5
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	12,9

Dovedena energija za delovanje tehničnih stavbnih sistemov**Dovedena energija za gretje $E_{H,del,an}$**

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	16007
2	ELKO	220864
3	ZP	13085

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Centralno ogrevanje	Elektrika 1050 kWh/an	ELKO 220864 kWh/an	
2	Ogrevanje prek plinske peči Beretta	Elektrika 187 kWh/an	ZP 13085 kWh/an	
3	Ogrevalni sistem ločene hiške	Elektrika 14770 kWh/an		

Dovedena energija za hlajenje $E_{C,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	89

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Split klime Pisarne	Elektrika 89 kWh/an		
2	Split klime Socio	Elektrika 0 kWh/an		
3	klima	Elektrika 0 kWh/an		

Dovedena energija za segrevanje TSV $E_{W,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	8948
2	ZP	1575

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Električno ogrevanje TSV v pisarnah	Elektrika 8911 kWh/an		
2	Ogrevanje TSV prek kombinirane plinske peči	Elektrika 37 kWh/an	ZP 1575 kWh/an	

Dovedena energija za prezračevanje $E_{V,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3

Dovedena energija za razsvetljavo $E_{L,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	17744

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Pisarne	Elektrika 15659 kWh/an		
2	Najemnik SOCIO	Elektrika 1465 kWh/an		

3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	Elektrika 620 kWh/an		
---	---	-------------------------	--	--

Dovedena energija (drugi sistemi)

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3

V/na/ob stavbi proizveden energent in energent oddan v omrežje

	Količina (kWh/an)
Proizvedena toplota $Q_{pr,an}$	
Proizvedena toplota porabljena na stavbi $Q_{pr,used,an}$	
Oddana toplota iz stavbe $Q_{exp,an}$	
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene toplote $f_{match,avg,an}$	
Kontrolni faktor oddane toplote k_{exp}	
Proizvedena električna energija $E_{PV,pr,an}$	0
Proizvedena električna energija porabljena na stavbi $E_{PV,used,an}$	0
Oddana električna energija iz stavbe $E_{PV,exp,an}$	0
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene električne energije $f_{match,avg,an}$	0,0
Kontrolni faktor oddane električne energije k_{exp}	1

Učinkovitost sistema za oskrbo s toploto $\eta_{H/W/C,avg,an}$

#	Naziv sistema	Učinkovitost	Ustreza
1	Skupaj $\eta_{H/W/C,avg,an}$	63	

Delež ogrevanja s solarnim sistemom ali OVE brez izpustov PM esol

#	Naziv sistema	Učinkovitost	Ustreza
1	Ni podatka		

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe

	Količina (kWh/an)
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	278312
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	342495
Obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{pre,an}$	42788
Neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{p,pre,an}$	323259
Skupna primarna energija $E_{ptot,an}$	366047
Skupna primarna energija oddane energije iz stavbe $E_{ptot,exp,an}$	0

Vrednost (%)

Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	12
Minimalni zahtevani razmernik ROV _{Emin}	55
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza

	Vrednost (-)
Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{OVE}	1,1
Kompenzacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE}	1,2
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na vrsto stavbe X_s	1,2
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9
Kompenzacijski faktor potrebne toplote za ogrevanje $Y_{H,nd}$	1,0

	Količina (kWh/(m ² an))
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot,an}$	237,9
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$	285,5
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$	68,5
Korigirana specifična potrebna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$	73,9
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza

	Vrednost (kg/an)
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$	85246,80

IZKAZ O ENERGETSKIH LASTNOSTIH STAVBE

za IDP

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Občina celje
Stavba	Kocenova_4-8 -Obnovljeno v5_bivalentno_plin_TČ-dela_OK
Lokacija stavbe	Celje , Kocenova ulica 4-8
Katastrska občina	CELJE
Parcelna številka	2351,2352,2353
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 520875 X= 120410
Klasifikacija stavbe	1220101 Stavbe javne uprave 1220301 Druge poslovne stavbe
Etažnost:	3
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1538,5 m ²
Prostornina stavbe V_e	4656,3 m ³
Neto prostornina stavbe V	3957,9 m ³
Faktor oblike stavbe f_o	0,85 m ⁻¹

Vrsta stavbe

Opredelitev stavbe	Energetsko zahtevna stavba
Vrsta gradnje	Celovito energetska prenovljena
Javna stavba	Da

Podatki o izdelovalcu izkaza

Vodja projektiranja	GE projekt d.o.o.
Izdelovalec izkaza	GE projekt d.o.o.
Datum izdelave izkaza	20. 05. 2025
Podpis izdelovalca izkaza:	

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Pisarne	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		1363 m ²
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A (m ²)	U (W/m ² K)	U _{dov} (W/m ² K)	
1	Zunanja stena S (izolirano)	135	0,101	0,180	Ustreza
2	Zunanja stena S (neizolirano)	110	0,792	0,180	Ne ustreza
3	Zunanje stene Z (neizolirano)	77	0,792	0,180	Ne ustreza
4	Zunanje stene V (neizolirano)	94	0,792	0,180	Ne ustreza
5	Zunanje stene Z (izolirano)	484	0,101	0,180	Ustreza
6	Zunanje stene V (izolirano)	353	0,101	0,180	Ustreza
7	Zunanja stena J (Izolirano)	111	0,101	0,180	Ustreza
8	Zunanja stena J (Neizolirano)	96	0,792	0,180	Ne ustreza
9	Poševna streha	729	0,082	0,150	Ustreza
10	Poševna streha	151	0,082	0,150	Ustreza
11	Lesena ravna streha	53	0,082	0,150	Ustreza
12	Betonska ravna streha	88	0,115	0,150	Ustreza
13	Tla na terenu	845	0,300	0,350	Ustreza
14	Okna S (notranja senčila)	5	0,725	1,000	Ustreza
15	Okna V (Zunanji roloji)	47	0,725	1,000	Ustreza
16	Okna Z	91	0,725	1,000	Ustreza
17	Okna J (zunanji roloji)	4	0,725	1,000	Ustreza
18	Vhodna vrata V	17	0,900	1,600	Ustreza
19	Vhodna vrata S	2	0,900	1,600	Ustreza
20	Okna V (Notranja senčila)	20	0,725	1,000	Ustreza
21	Okna S (Zunanje rolete)	3	0,725	1,000	Ustreza
22	Vhodna vrata J	5	0,900	1,600	Ustreza
23	Okna J (notranja senčila)	8	0,725	1,000	Ustreza

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Najemnik SOCIO		Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		127,5 m ²	
#	Naziv konstrukcije/gradnika f			A (m ²)	U (W/m ² K)	U _{dov} (W/m ² K)	
1	Zunanja stena S			43	0,792	0,180	Ne ustreza

2	Zunanja stena J	14	0,792	0,180	Ne ustreza
3	Zunanja stena V	22	0,792	0,180	Ne ustreza
4	Zunanja stena Z	22	0,792	0,180	Ne ustreza
5	Tla nad terenom	128	0,407	0,350	Ne ustreza
6	Okna S	1	0,725	1,000	Ustreza
7	Okna J	2	0,725	1,000	Ustreza
8	Okna V	3	0,725	1,000	Ustreza
9	Okna Z	4	0,725	1,000	Ustreza

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja		Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$		48 m ²	
#	Naziv konstrukcije/gradnika f			A (m ²)	U (W/m ² K)	U _{dov} (W/m ² K)	
1	Stena Z			18	0,101	0,180	Ustreza
2	Stena J			17	0,101	0,180	Ustreza
3	Stena V			26	0,101	0,180	Ustreza
4	Stena S			16	0,101	0,180	Ustreza
5	Poševna streha			48	0,081	0,150	Ustreza
6	Tla			48	0,455	0,350	Ne ustreza
7	PVC okna S			1	0,725	1,000	Ustreza

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Pisarne		
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi		$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Najemnik SOCIO		
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi		$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

Naziv cone	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja		
Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi		$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))	0,06

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone	Pisarne				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	M _{c,max} (kg/m ²)	f _{rsi} (-)	
1	Zunanja stena S (izolirano)	Kondenzat se posuši	1000000,018	0,975	Ustreza
2	Zunanja stena S (neizolirano)	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
3	Zunanje stene Z (neizolirano)	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
4	Zunanje stene V (neizolirano)	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
5	Zunanje stene Z (izolirano)	Kondenzat se posuši	1000000,018	0,975	Ustreza
6	Zunanje stene V (izolirano)	Kondenzat se posuši	1000000,018	0,975	Ustreza
7	Zunanja stena J (izolirano)	Kondenzat se	1000000,01	0,975	Ustreza

		posuši	8		
8	Zunanja stena J (Neizolirano)	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
9	Poševna streha	Kondenzat se posuši	1000000,67 2	0,980	Ustreza
1 0	Poševna streha	Kondenzat se posuši	1000000,67 2	0,980	Ustreza
1 1	Lesena ravna streha	Kondenzat se posuši	1000000,67 2	0,980	Ustreza
1 2	Betonska ravna streha	Ni kondenzacije	0,000	0,972	Ustreza
1 3	Tla na terenu	Ni kondenzacije	0,000	0,754	Ustreza

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone		Najemnik SOCIO			
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	$M_{c,max}$ (kg/m ²)	f_{rsi} (-)	
1	Zunanja stena S	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
2	Zunanja stena J	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
3	Zunanja stena V	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
4	Zunanja stena Z	Ni kondenzacije	0,000	0,819	Ustreza
5	Tla nad terenom	Ni kondenzacije	0,000	0,754	Ustreza

Preverjanje prehoda vodne pare

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja			
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	Kondenzacija	$M_{c,max}$ (kg/m ²)	f_{rsi} (-)	
1	Stena Z	Ni kondenzacije	0,000	0,975	Ustreza
2	Stena J	Ni kondenzacije	0,000	0,975	Ustreza
3	Stena V	Ni kondenzacije	0,000	0,975	Ustreza
4	Stena S	Ni kondenzacije	0,000	0,975	Ustreza
5	Poševna streha	Ni kondenzacije	0,000	0,980	Ustreza
6	Tla	Ni kondenzacije	0,000	0,756	Ustreza

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Pisarne				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	Okna S (notranja senčila)	4,9	0,725	0,150	0,550	Ustreza
2	Okna V (Zunanji roloji)	47,2	0,725	0,070	0,550	Ustreza
3	Okna Z	90,5	0,725	0,040	0,550	Ustreza
4	Okna J (zunanji roloji)	3,8	0,725	0,070	0,550	Ustreza
5	Vhodna vrata V	17,2	0,900	0,000	0,550	Ustreza
6	Vhodna vrata S	1,7	0,900	0,000	0,550	Ustreza
7	Okna V (Notranja senčila)	20,1	0,725	0,150	0,550	Ustreza
8	Okna S (Zunanje rolete)	3,3	0,725	0,070	0,550	Ustreza
9	Vhodna vrata J	5,1	0,900	0,000	0,550	Ustreza
1	Okna J (notranja senčila)	8,2	0,725	0,150	0,550	Ustreza

0					
---	--	--	--	--	--

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Najemnik SOCIO				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	Okna S	1,1	0,725	0,150	0,550	Ustreza
2	Okna J	1,6	0,725	0,150	0,550	Ustreza
3	Okna V	3,2	0,725	0,150	0,550	Ustreza
4	Okna Z	3,9	0,725	0,070	0,550	Ustreza

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

Naziv cone		Ločena hiška brez centralnega ogrevanja				
#	Naziv konstrukcije/gradnika f	A_w (m ²)	U_w (W/m ² K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	PVC okna S	1,1	0,725	0,070	0,550	Ustreza

Faktor dneven svetlobe

Načrtovano			
Izračunano			
#	Naziv cone	FDS (%)	FDS _{TM} (%)
1	Pisarne	3	
2	Najemnik SOCIO	3	
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	3	

Tesnost ovoja stavbe

Načrtovano		n_{50} (h ⁻¹)	
Izračunano			
#	Naziv cone	n_{50} (h ⁻¹)	w_{50} (h ⁻¹)
1	Pisarne	1	
2	Najemnik SOCIO	1	
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	1	

Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe/cone

$X_{H'tr}$ (-)	H'_{tr} (W/m ² K)	$H'_{tr,dov}$ (W/m ² K)	
1,200	0,332	0,403	

#	Naziv cone	$H'_{tr,zn}$ (W/m ² K)
1	Pisarne	0,315
2	Najemnik SOCIO	0,643
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0,257

Koeficient transmisijskih in prezračevalnih toplotnih izgub stavbe/cone

H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
1307,5	116,7

#	Naziv cone	H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
---	------------	----------------	----------------

1	Pisarne	1109,4	109,8
2	Najemnik SOCIO	153,3	4,6
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	44,8	2,3

Potrebna toplota/normirana dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota za hlajenje

$Q_{H,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{C,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m ² an))
70981	656	46,1	0,4

#	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	43,3	0,4
2	Najemnik SOCIO	73,3	0,3
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	53,9	0,2

H_{nd} (-)	$H_{nd,dov}$ (-)	Ustreza	C_{nd} (-)	$C_{nd,dov}$ (-)	Ustreza
1,47	0,80	NE	0,23	0,80	Se ne preverja

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m ² an))
9090	5,9

#	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	6,2
2	Najemnik SOCIO	4,6

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m ² an))
0	0	0,0	0,0

#	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	0,0	0,0
2	Najemnik SOCIO	0,0	0,0
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/an)	$Q'_{L,nd}$ (kWh/(m ² an))
10954	7,1

#	Naziv cone	$Q'_{L,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	7,1
2	Najemnik SOCIO	7,1
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	7,8

Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje Tehničnih stavbnih sistemov

za IDP

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Občina celje
Stavba	Kocenova_4-8 -Obnovljeno v5_bivalentno_plin_TČ-dela_OK
Lokacija stavbe	Celje , Kocenova ulica 4-8
Katastrska občina	CELJE
Parcelna številka	2351,2352,2353
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y= 520875 X= 120410
Klasifikacija stavbe	1220101 Stavbe javne uprave 1220301 Druge poslovne stavbe
Etažnost:	3
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1538,5 m ²
Prostornina stavbe V_e	4656,3 m ³
Neto prostornina stavbe V	3957,9 m ³
Faktor oblike stavbe f_o	0,85 m ⁻¹

Vrsta stavbe

Opredelitev stavbe	Energetsko zahtevna stavba
Vrsta gradnje	Celovito energetsko prenovljena
Javna stavba	Da

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

	Sistem	Energent	OVE
	Ogrevanje	Elektricna energija/ZP	Toplota okolice
	Hlajenje	Elektricna energija	Toplota okolice
	Prezračevanje	Elektricna energija	
	Priprava TSV	Elektricna energija	
	Klimatizacija		
	Razsvetljava	Elektricna energija	
	Avtomatizacija in nadzor	Elektricna energija	
	E-mobilnost		
	Proizvodnja toplote in električne energije		Sončna energija
	Transportni sistemi v stavbi		

Podatki o izdelovalcu izkaza

Vodja projektiranja	GE projekt d.o.o.
Izdelovalec izkaza	GE projekt d.o.o.
Datum izdelave izkaza	20. 05. 2025
Podpis izdelovalca izkaza:	

Potrebna toplota/normirana dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota za hlajenje

$Q_{H,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{C,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m ² an))
70981	656	46,1	0,4

#	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	43,3	0,4
2	Najemnik SOCIO	73,3	0,3
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	53,9	0,2

$X_{H,nd}$ (-)	$Q'_{nd,dov,an}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{H,nd,dov,kor}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{H,nd}$ (kWh/(m ² an))		$Y_{H,nd}$ (-)
1,25	31,3	39,1	46,1	Ne Ustreza	

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m ² an))
9090	5,9

#	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	6,2
2	Najemnik SOCIO	4,6

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/(an))	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/(an))	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m ² an))
0	0	0,0	0,0

#	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	0,0	0,0
2	Najemnik SOCIO	0,0	0,0
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/an)	$Q'_{L,nd}$ (kWh/(m ² an))
10954	7,1

#	Naziv cone	$Q'_{L,nd,zn}$ (kWh/(m ² an))
1	Pisarne	7,1
2	Najemnik SOCIO	7,1
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	7,8

Dovedena energija za delovanje tehničnih stavbnih sistemov**Dovedena energija za gretje $E_{H,del,an}$**

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Toplota okolja	23956
2	Elektrika	9996
3	ZP	29692

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	tč	Toplota okolja 23956 kWh/an	Elektrika 9996 kWh/an	ZP 29692 kWh/an

Dovedena energija za hlajenje $E_{C,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	5

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Split klime Pisanke	Elektrika 2 kWh/an		
2	Split klime Socio	Elektrika 0 kWh/an		
3	klima	Elektrika 3 kWh/an		

Dovedena energija za segrevanje TSV $E_{W,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	8941
2	ZP	1535

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Električno ogrevanje TSV v pisarnah	Elektrika 8905 kWh/an		
2	Ogrevanje TSV prek kombinirane plinske peči	Elektrika 36 kWh/an	ZP 1535 kWh/an	

Dovedena energija za prezračevanje $E_{V,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	8266

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Centralni prezračevalni sistem z rekuperacijo	Elektrika 8266 kWh/an		

Dovedena energija za razsvetljavo $E_{L,del,an}$

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)
1	Elektrika	10954

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	Pisarne	Elektrika 9674 kWh/an		
2	Najemnik SOCIO	Elektrika 905 kWh/an		
3	Ločena hiška brez centralnega ogrevanja	Elektrika 376 kWh/an		

Dovedena energija (drugi sistemi)

#	Energent	Dovedena energija (kWh/an)

#	Naziv sistema	Energent 1	Energent 2	Energent 3

V/na/ob stavbi proizveden energent in energent oddan v omrežje

	Količina (kWh/an)
Proizvedena toplota $Q_{pr,an}$	
Proizvedena toplota porabljena na stavbi $Q_{pr,used,an}$	
Oddana toplota iz stavbe $Q_{exp,an}$	
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene toplote $f_{match,avg,an}$	
Kontrolni faktor oddane toplote k_{exp}	
Proizvedena električna energija $E_{PV,pr,an}$	23902
Proizvedena električna energija porabljena na stavbi $E_{PV,used,an}$	21112
Oddana električna energija iz stavbe $E_{PV,exp,an}$	2791
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene električne energije $f_{match,avg,an}$	1,0
Kontrolni faktor oddane električne energije k_{exp}	1

Učinkovitost sistema za oskrbo s toploto $\eta_{H/W/C,avg,an}$

#	Naziv sistema	Učinkovitost	Ustreza
1	Skupaj $hH/W/C,avg,an$	66	

Delež ogrevanja s solarnim sistemom ali OVE brez izpustov PM esol

#	Naziv sistema	Učinkovitost	Ustreza
1	Ni podatka		

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe

	Količina (kWh/an)
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	93345
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	150589
Obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{pren,an}$	64909
Neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{pnren,an}$	59925
Skupna primarna energija $E_{ptot,an}$	117858
Skupna primarna energija oddane energije iz stavbe $E_{ptot,exp,an}$	-6977

	Vrednost (%)
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	55
Minimalni zahtevani razmernik ROV_{Emin}	55
Ustreza minimalni zahtevi	Ustreza

	Vrednost (-)
Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{OVE}	1,1
Kompenzacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE}	1,0
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na vrsto stavbe X_s	1,2
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9
Kompenzacijski faktor potrebne toplote za ogrevanje $Y_{H,nd}$	1,0

	Količina (kWh/(m ² an))
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot,an}$	76,6
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$	76,6
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$	90,9
Korigirana specifična potrebna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$	98,2
Ustreza minimalni zahtevi	Ustreza

	Vrednost (kg/an)
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$	12859,09