ŠOLSKI CENTER POSTOJNA

RAZŠIRJEN ENERGETSKI PREGLED

Šolski center Postojna – delavnice



Naročnik:
Šolski center Postojna
Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna

Izvajalec:
EUTRIP, d.o.o.
Kidričeva ulica 24, 3000 Celje

Št. projekta: 0121

Datum izdelave: april 2023

Prazna stran

PROJEKT št. 0121

Naziv projekta:	Razširjen energetski pregled: **Šolski center Postojna – delavnice**
Faza projekta:	Končno poročilo
Naročnik:	ŠOLSKI CENTER POSTOJNA Šolski center Postojna Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna
Odgovorna oseba naročnika:	Helena Posega Dolenc, direktorica Šolskega centra Postojna
Kontaktna oseba naročnika:	Anton Drobnič
Št. ponudbe:	23057O
Pogodbeni izvajalec:	EUTRIP EUTRIP, d.o.o. Kidričeva ulica 24, 3000 Celje
Vodja projekta:	mag. Primož Praper, univ. dipl. gosp. inž.

EUTRIP
Komuniciranje, svetovanje, raziskovanje, d. o. o.
Kidričeva ulica 24, 3000 Celje

Sodelavci na projektu:	Nejc Avguštin, univ. dipl. inž. grad.	Radovan Repnik, univ. dipl. inž. str.
	Anja Dolšak, mag. inž. stavb.	Cveto Fendre, univ. dipl. inž. str.
	Anja Vavričuk, dipl. inž. grad.	Leon Pokeržnik, univ. dipl. inž. el.
	Branka Buršič, univ. dipl. inž. geod.	Dalibor Pavlovič, inž. meh.
	Blaž Šepul, univ. dipl. inž. arh.	Marko Pritržnik, inž. grad.
Datum izdelave:	april 2023	
Št. izvoda:	1 2 3	

KAZALO VSEBINE

1 POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE 11

1.1 Pomen oskrbe z energijo 11

1.2 Struktura porabe in stroškov za energijo 12

0.2.1 Razvrstitev stavbe v razred energetske učinkovitosti 13

1.3 Možni prihranki in potrebna vlaganja 14

1.4 Napotki za izvedbo ukrepov 16

1.4.1 Organizacijski ukrepi 16

1.4.2 Investicijski ukrepi 17

1.5 Možni viri financiranja 18

2 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA 20

3 UVOD 21

3.1 Splošni podatki o stavbi 22

3.2 Splošni podatki o lastniku stavbe 22

3.3 Splošni podatki o upravljavcu stavbe 23

3.4 Opis dejavnosti v stavbi 23

3.5 Razporeditev stavb in osnovni gradbeni in tehnični podatki 24

3.5.1 Lokacija stavbe 24

3.5.2 Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo stavbe 26

3.5.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o delu stavbi 27

3.6 Klimatski podatki za lokacijo stavbe 27

3.7 Skupna poraba energije in stroški 28

3.7.1 Poraba energentov v letu 2022 28

3.7.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2020, 2021 in 2022 29

3.8 Stanje toplotnega ugodja v stavbi 30

3.8.1 Povzetek dnevnih meritev parametrov notranjega okolja v izbranih prostorih 31

3.9 Izhodišča za izdelavo REP-a oz. izvedbo investicijskih ukrepov 32

3.9.1 Povzetek lokacijske informacije 33

3.9.2 Povzetek zahtev kulturnovarstvenih pogojev 34

3.9.3 Povzetek navodil Javnega povabila za energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C1 K2) 35

3.9.4 Povzetek zahtev po izvedbi energetske prenove v skladu s PURES-om 2022 36

4 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO 37

4.1 Razmerje med naročnikom energetskega pregleda, lastnikom stavbe, uporabnikom in upravljavcem stavbe 37

4.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov 37

4.3 Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE 38

4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški 38

4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih 38

4.6 Raven promoviranja URE 39

5 OSKRBA IN RABA ENERGIJE 40

5.1 Cene energetskih virov in hladne vode 40

5.2 Energijsko število 41

5.3 Poraba toplotne energije 41
5.4 Poraba električne energije 43
5.5 Poraba hladne vode 44
5.6 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov 45
5.7 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme 45

6 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE 46

6.1 Ogrevalni sistem 46
6.1.1 Grelna telesa v stavbi 48
6.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo 49
6.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo 49
6.4 Elektroenergetski sistem in porabniki 50
6.4.1 Elektroenergetski sistem 51
6.4.2 Glavni porabniki električne energije v stavbi 53

7 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE 55

7.1 Ovoj stavbe 55
7.1.1 Povzetek termovizijskega pregleda stavbe 57
7.2 Električni aparati 60
7.3 Razsvetljava 60
7.4 Priprava tople vode 62
7.5 Prezračevanje, hlajenje in klimatizacija 62

8 OSKRBA Z ENERGIJO 65

8.1 Revizija pogodb o dobavi energije 65
8.1.1 Oskrba z električno energijo 65
8.1.2 Oskrba s toplotno energijo 65
8.1.3 Oskrba s hladno vodo 65

9 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI 66

9.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje 66
9.1.1 Transmisijske izgube 67
9.1.2 Izgube zaradi prezračevanja 68
9.1.3 Toplotni dobitki 68
9.2 Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije 68
9.2.1 Priprava tople vode 68
9.2.2 Razsvetljava 68
9.2.3 Kuhinja 69
9.3 Končna energija, potrebna za delovanje 69
9.3.1 Proizvodnja toplote 69
9.3.2 Ogrevalne naprave in sistemi 69
9.3.3 Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje 69
9.3.4 Sistemi za razdeljevanje toplote za TSV 69

10 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV 70

10.1 Izhodišča za določitev primernih ukrepov in izračun prihrankov 70
10.2 Ovoj stavbe 71
10.2.1 Prenova fasadnega ovoja, toplotna zaščita zunanjih sten in sten proti terenu 71
10.2.2 Zamenjava stavbnega pohištva (okna in vrata) 72
10.2.3 Prenova poševne strehe, toplotna zaščita in zamenjava kritine 72
10.2.4 Toplotna zaščita tal na terenu 73
10.2.5 Povzetek analiziranih ukrepov na zunanjem ovoju 73

10.3 Prezračevalni sistem, hlajenje in klimatizacija 73
10.4 Kuhinja 74
10.5 Priprava tople vode 74
10.6 Proizvodnja toplote in ogrevalni sistemi 75
10.7 Razsvetljava in električne naprave 75
10.8 Hladna voda 76
10.9 Električna energija 76
10.10 Izraba obnovljivih virov energije 76
10.10.1 Možnosti uporabe solarne energije 77
10.10.2 Vgradnja toplotne črpalke (TČ) 77
10.10.3 Ogrevanje na biomaso 77
10.10.4 Vgradnja SPTE 77
10.11 Energetsko upravljanje stavbe s pomočjo energetskega monitoringa 78

11 ORGANIZACIJSKI UKREPI 80
11.1 Ozaveščanje, informiranje in izobraževanje 81
11.2 Monitoring – energetsko upravljanje 81

12 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV 84
12.1 Potrebna investicijska sredstva s prioritetno listo, izračun možnih prihrankov energije in vračilo investiranih sredstev 84
12.1.1 Izbrani scenarij – izvedba investicijskih ukrepov celovite energetske prenove 84
12.2 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na notranje okolje 85
12.3 Ovoj stavbe 86
12.4 Sistemi klimatizacije, gretja in hlajenje (sistem KGH) 86
12.5 Prihranki pri rabi električne energije 87

13 VIRI IN LITERATURA 88

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1.1: Letna raba energije za delovanje stavbe za referenčno obdobje 12
Preglednica 1.2: Povprečna raba energije za izbrano obdobje treh zaključenih let 12
Preglednica 1.3: Razvrstitev objekta v razred energetske učinkovitosti 13
Preglednica 1.4: Predlagani izbrani scenarij 15
Preglednica 1.5: Prihranki in raba energiji določeni na podlagi izračuna energijske učinkovitosti za izbrani scenarij 15
Preglednica 1.6: Prihranki in raba energiji določeni na podlagi analiz energetskega pregleda za izbrani scenarij 15
Preglednica 3.1: Arhitekturno-gradbeni in tehnični podatki o stavbi 27
Preglednica 3.2: Osnovni klimatski podatki za obravnavano lokacijo 27
Preglednica 3.3: Mesečni temperaturni primanjkljaj za izbrano referenčno obdobje 28
Preglednica 3.4: Poraba energentov, stroški in emisije CO_2 v letu 2022 28
Preglednica 3.5: Pregled porabe in stroškov energije za izbrano referenčno obdobje 29
Preglednica 3.6: Pregled emisij CO_2 in energije po različnih kazalnikih 30
Preglednica 3.7: Seznam prostorov 31
Preglednica 3.8: Povzetek izmerjenih izbranih parametrov notranjega okolja 32
Preglednica 5.1: Tabela cen energetskih virov (brez DDV-ja) 40
Preglednica 5.2: Mesečna poraba in stroški dobave toplotne energije 41
Preglednica 5.3: Mesečna poraba in stroški električne energije 43
Preglednica 5.4: Mesečna poraba in stroški hladne vode 44
Preglednica 7.1: Termovizijski posnetek s komentarjem, severno-zahodni del fasade 58
Preglednica 7.2: Termovizijski posnetek s komentarjem, podzidek 58
Preglednica 7.3: Termovizijski posnetek s komentarjem, zunanje stavbno pohištvo 59
Preglednica 7.4: Termovizijski posnetek s komentarjem, jugo-vzhodni del fasade 59
Preglednica 7.5: Povzetek razsvetljave tipičnih prostorov 60
Preglednica 9.1: Rezultati izračuna gradbene fizike – obstoječe stanje 67
Preglednica 10.1. Izhodiščni podatki za analizo energetsko varčevalnih potencialov stavbe 70
Preglednica 10.2: Ocena energetskih varčevalnih potencialov na zunanjem ovoju 73
Preglednica 10.3: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prezračevanju stavbe 74
Preglednica 10.4: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri proizvodnji toplote 75
Preglednica 10.5: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prenovi razsvetljave 76
Preglednica 10.6: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri porabi električne energije 76
Preglednica 10.7: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri vgradnji fotovoltaike 77
Preglednica 12.1: Predlagani izbrani scenarij 85
Preglednica 12.2: Pregled zmanjšanja CO_2 glede na različne scenarije 86

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1.1: Struktura povprečne letne rabe energije (levo) in stroškov (desno) energentov 13
Grafikon 5.1: Energijsko število obravnavane stavbe 41
Grafikon 5.2: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR 42
Grafikon 5.3: Mesečna poraba toplotne energije 42
Grafikon 5.4: Primerjava mesečne porabe toplotne energije za ogrevanje ter Tprim12 43
Grafikon 5.5: Mesečna poraba električne energije 44
Grafikon 5.6: Skupna letna poraba in stroški hladne vode 45

KAZALO SLIK

Slika 1.1: Postopek izvedbe posameznih ukrepov 17
Slika 2.1: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije 20
Slika 3.1: Prikaz obravnavanega dela stavbe - delavnice 21
Slika 3.2: Makro lokacija stavbe ŠC Postojna – delavnice 24
Slika 3.3: Prostorska situacija stavbe ŠC Postojna – delavnice 24
Slika 3.4: Lokacija stavbe ŠC Postojna 25
Slika 3.5: Prikaz ID oznake za ŠC Postojna - delavnice 25
Slika 3.6: Posnetek pritlične etaže, delavnice 26
Slika 3.7: Posnetek prereza, delavnice 26
Slika 3.8: Posnetek iz registra kulturne dediščine za ŠC Postojna – stavbni kompleks delavnic 34
Slika 4.1: Shema denarnih tokov 37
Slika 6.1: Posnetek razdelilnika ogrevanja v toplotni podpostaji 46
Slika 6.2: Posnetek obtočne črpalke WILO 47
Slika 6.3: Posnetek frekvenčnega krmiljenja pogonov ventilatorjev klimatske naprave - kovinarji 47
Slika 6.4: Posnetek frekvenčnega krmiljenja pogonov ventilatorjev klimatske naprave - mizarji 47
Slika 6.5: Posnetek krmilne omarice klimatskih naprav 47
Slika 6.6: Posnetek priključka razvoda ogrevanja 47
Slika 6.7: Posnetek aluminijastega radiatorja z 48
Slika 6.8: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja z vgrajeno termostatsko glavo 48
Slika 6.9: Posnetek rebrastega radiatorja z 48
Slika 6.10: Posnetek radiatorja brez vgrajene 48
Slika 6.11: Posnetek dela ogrevalnih vej 49
Slika 6.12: Posnetek hranilnika TSV Buderus 49
Slika 6.13: Posnetek dotrajanega umivalnika 49
Slika 6.14: Posnetek dotrajanih pisoarjev 49
Slika 6.15: Posnetek umivalnikov opremljenih 50
Slika 6.16: Posnetek nadometnega WC kotlička 50
Slika 6.17: Posnetek treh merilnih garnitur 50
Slika 6.18: Posnetek glavnega razdelilca RGL 51
Slika 6.19: Posnetek kompenzacijske naprave 51
Slika 6.20: Posnetek razdelilca RD 4, prostor klimata v kleti 52
Slika 6.21: Posnetek razdelilca RD 3-1 in RD 3-2, ... 52
Slika 6.22: Posnetek razdelilca RD – 5, ... 52
Slika 6.23: Posnetek razdelilca R – 16, pritličje sklopa delavnic 52

Slika 6.24: Posnetek razsvetljave v stavbnem kompleksu delavnic 53
Slika 6.25: Posnetek računalniške in druge elektro opreme 53
Slika 6.26: Posnetek naprav v lesarski delavnici 53
Slika 6.27: Posnetek naprav v kovinarski delavnici 54
Slika 6.28: Posnetek notranje split klimatske enote 54
Slika 6.29: Posnetek zunanje split klimatske enote 54
Slika 6.30: Posnetek nedelujoče prezračevalne naprave 54
Slika 6.31: Posnetek prezračevalne naprave delavnic 54
Slika 7.1: Posnetek JV dela fasade 55
Slika 7.2: Posnetek SZ dela fasade 55
Slika 7.3: Posnetek detajla pločevinaste fasade 56
Slika 7.4: Posnetek oken iz pocinkanih profilov 56
Slika 7.5: Posnetek detajla dotrajanosti okna 56
Slika 7.6: Posnetek strešnih svetlobnih kupol (notri) 56
Slika 7.7: Posnetek strešnih svetlobnih kupol (zunaj) 56
Slika 7.8: Posnetek kovinskih vrat v prostor delavnic 56
Slika 7.9: 3D-model stavbe 57
Slika 7.10: Posnetek razsvetljave v shrambi 61
Slika 7.11: Posnetek razsvetljave v skladišču mizarjev 61
Slika 7.12: Posnetek razsvetljave v lesarski delavnici 61
Slika 7.13: Posnetek razsvetljave na hodniku 61
Slika 7.14: Posnetek razsvetljave v učilnici 61
Slika 7.15: Posnetek zasilne – varnostne razsvetljave 61
Slika 7.16: Posnetek klimata kovinarske delavnice 62
Slika 7.17: Posnetek klimata mizarske delavnice 62
Slika 7.18: Posnetek okroglih difuzorjev IMP KLIMA, OD-1 63
Slika 7.19: Posnetek odvodnih rešetk IMP KLIMA 63
Slika 7.20: Posnetek dotrajane klimatske naprave 63
Slika 7.21: Posnetek prezračevalne rešetke na hodniku 63
Slika 7.22: Posnetek poškodovanega difuzorja zraka 63
Slika 7.23: Posnetek manjkajoče prezračevalne rešetke 63
Slika 7.24: Posnetek lokacije namestitve zunanjih split klimatskih enot 64
Slika 7.25: Posnetek notranjih split klimatskih enote 64
Slika 9.1: 3D-model stavbe za izračun gradbene fizike 67
Slika 10.1: Shema upravljanja po SIST EN ISO 50001 79

PRILOGE

Priloga 1: Osnovni podatki o stavbi
Priloga 2: Investicijski ukrepi
Priloga 3: Grobi opis ukrepov
Priloga 4: Izkaz o energijskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike – obstoječe stanje
Priloga 5: Izkaz o energijskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje TSS – obstoječe stanje
Priloga 6: Izkaz o energijskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike – izbrani scenarij
Priloga 7: Izkaz o energijskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje TSS – izbrani scenarij
Priloga 8: Poročilo o meritvah trenutne mikroklime v izbranih prostorih
Priloga 9: Popis razsvetljave
Priloga 10: Poročilo termografskega pregleda stavbnega kompleksa
Priloga 11: Lokacijska informacija za parcele na katerih se nahaja stavba
Priloga 12: Obstoječa energetska izkaznica stavbe

SLOVAR OKRAJŠAV

AB – armiranobetonski
CNS – centralni nadzorni sistem
CO_2 – ogljikov dioksid
CFL – kompaktna fluorescentna svetilka
DD – dijaški dom
DO – daljinsko ogrevanje
DOLB – daljinsko ogrevanje na lesno biomaso
EE – električna energija
EVD – enostavna vračilna doba
KGH – klimatizacija, gretje, hlajenje
MM – merilno mesto
MT – mala oz. nizka tarifa
NN – nizkonapetostni (npr. razvod, sistem)
OM – odjemno mesto
OVE – obnovljivi viri energije
PURES 2010 – Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
PURES 2022 – Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22 in 161/22)
PZI – projekt za izvedbo
RS – Republika Slovenija
REP – razširjen energetski pregled
SE – sončna elektrarna
sNES – skoraj nič-energijska stavba
SPTE – sočasna proizvodnja toplotne in električne energije
ŠC – šolski center
TČ – toplotna črpalka
TPP – toplotna podpostaja
TSV – topla sanitarna voda
Ur. l. RS – Uradni list Republike Slovenije
URE – učinkovita raba energije
VT – visoka oz. višja tarifa
ZP – zemeljski plin

1 POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE

Povzetek je napisan z namenom, da vodstvo in uporabniki na kratek in jedrnat način spoznajo vse pomembne elemente razširjenega energetskega pregleda (REP-a), ne da bi se morali ukvarjati z energetiko in posameznimi izračuni, ki so zajeti v pregledu. Izdelava razširjenega energetskega pregleda stavbe **Šolski center Postojna – delavnice** (v nadaljevanju ŠC Postojna – delavnice oz. delavnice) je bil naročen s strani Šolskega centra Postojna (št. ponudbe: 23057O). REP je izveden v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Ur. list RS, št. 41/16 in 158/20 - ZURE), metodologijo izvedbe energetskega pregleda (Ministrstvo za okolje in prostor, april 2007) in standardom SIST ISO 50002 ter skupino standardov SIST EN 16247. Kot izhodišče za določitev ukrepov in njihovih učinkov je bilo z meritvami notranjega okolja (temperatura, relativna vlaga prostorov, osvetljenost in vsebnost CO_2) in z analizo pridobljenih podatkov najprej ugotovljeno obstoječe stanje stavbe.

Razširjen energetski pregled obravnava stavbo **Šolski center Postojna – delavnice**, z naslednjimi splošnimi podatki o stavbi obstoječega stanja:

OBSTOJEČE STANJE stavbe					
ID stavbe [šifra KO - številka stavbe]:	2490 - 2549				
Parcelne številke:	3254				
Naziv stavbe:	Šolski center Postojna – delavnice				
Leto izgradnje stavbe:	1982				
Vrsta stavbe - opis:	Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo				
Vrsta stavbe - šifra:	CC-SI 12630				
Etažnost:	klet	pritličje	mezanin	nadstropje	mansarda
Število etaž:	K	P	-	-	-
Neto tlorisna površina stavbe [m²]:	1.889,48				
Uporabna površina stavbe [m²]:	1.612,87				
Kondicionirana površina stavbe [m²]:	1.889,48				
Kondicionirana prostornina stavbe [m³]:	8.018,89				
Faktor oblike [m^{-1}]:	0,38				
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje) [K dni]:	3.073,6				
Temperaturni presežek (za hlajenje) [K dni]:	16,2				
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka [°C]:	8,7				

1.1 Pomen oskrbe z energijo

V vsaki stavbi morajo biti zagotovljeni primerni kakovostni bivalni oz. delovni pogoji za uporabnike. Doseganje določenega ugodja in drugih zahtev (npr. opremljenost stavbe z določenimi napravami, toplo sanitarno vodo, povezave za prenos podatkov) je povezano z rabo energije. Kolikšna je raba energije v stavbi za posamezne potrebe je odvisno od same stavbe, integriranih naprav ter od potreb, izvajanja dejavnosti, zahtev in obnašanja uporabnikov. Prevelika poraba energije se odraža v večjih stroških, hkrati pomeni tudi negativen vpliv na okolico. V poročilu energetskega pregleda obravnavane stavbe so zbrani podatki o rabi posameznih vrst energije za različne namene ter stroški zanjo. Podani so možni ukrepi in ocena vlaganj za njihovo izvedbo.

1.2 Struktura porabe in stroškov za energijo

Obravnavana stavba Šolski center Postojna - delavnice v času izvedbe REP-a v največji meri izvaja vzgojno izobraževalno dejavnost. Neprekinjena oskrba stavbe z energijo in vodo je ključnega pomena.

Kondicionirana neto površina celotne stavbe Šolski center Postojna – delavnice znaša 1.889,48 m^2.

V nadaljevanju je prikazana struktura rabe energije za obdobje zadnjih treh zaključenih let, tj. 2020, 2021 in 2022. Vsi predstavljeni stroški energije v poročilu REP se zaradi lažje primerjave med leti navajajo brez davka na dodano vrednost (DDV-ja). Prav tako so brez DDV-ja podane tudi ocene investicijskih vrednosti za izvedbo predlaganih ukrepov in ocene stroškovnih prihrankov zaradi izvedbe ukrepov. Če povzamemo, so **v poročilu vse vrednosti z enoto v EUR (€) podane brez DDV-ja.** Izhodiščne vrednosti za analizo so bile izbrane in pridobljene iz računov dobaviteljev posameznih energentov. **Za referenčno obdobje je bilo izbrano obdobje zadnjih treh zaključenih let, tj. celotna leta 2020, 2021 in 2022.** Posamezne referenčne vrednosti za analizo energetskih varčevalnih potencialov za izbrano obdobje in določitev le-teh so natančneje predstavljene v nadaljevanju.

Verodostojnih podatkov o rabi energije za obravnavani del ni bilo možno pridobit, saj imajo delavnice s stavbnim kompleksom ŠC Postojna skupno odjemno mesto. Ker je raba energije v delavnicah drugačna v primerjavi s preostalim stavbnim kompleksom ŠC Postojna, smo v sklopu REP-a obstoječo rabo energije analizirali na podlagi podatkov pridobljenih iz računov dobaviteljev za energijo celotne stavbe ter na podlagi pridobljenih odčitkov odštevalnih števcev za toplotno in električno energijo in razmerja deleža neto ogrevane površine delavnic.

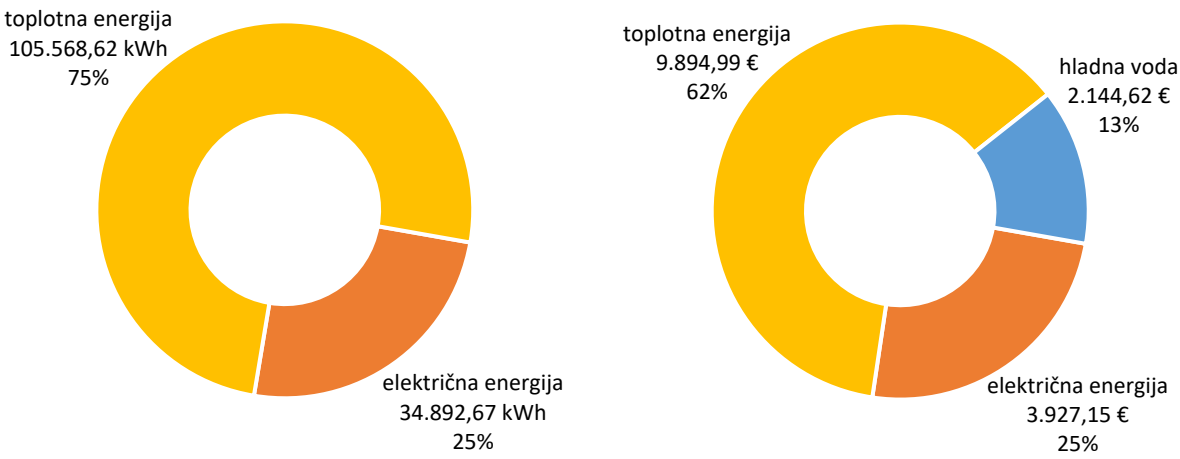
Preglednica 1.1: Letna raba energije za delovanje stavbe za referenčno obdobje

Podatki o oskrbi stavbe z energijo			
	leto **2020**	leto **2021**	leto **2022**
Poraba: Kurilno olje [liter]:	-	-	-
Zemeljski plin [kWh]:	-	-	-
Utekočinjen naftni plin [liter]:	-	-	-
Daljinska toplota na lesno biomaso [kWh]:	94.762,38	120.850,81	101.092,66
Lesni sekanci [nm³]:	-	-	-
Lesni peleti [ton]:	-	-	-
Energija za ogrevanje (Q_h) [kWh]:	94.762,38	120.850,81	101.092,66
Električna energija (Ue) [kWh]:	29.949,00	36.199,00	38.530,00
Skupna moč vgrajenih svetil [kW]:	28,26	28,26	28,26
Ogrevana površina stavbe (A_o) [m²]:	1.889,48	1.889,48	1.889,48
Skupna raba energije ($E=Q_h+U_e$) [kWh]:	124.711,38	157.049,81	139.622,66
Specifična raba energije (E/A_o) [kWh/m²]:	66,00	83,12	73,89
Emisije CO_2 [kg]:	12.578,58	15.203,58	16.182,60
Primarna energija [kWh]	227.439,93	285.067,30	259.084,18
Stroški: Toplotna energija [€]:	8.618,34	11.055,41	10.011,22
Električna energija [€]:	3.550,62	4.092,79	4.138,03

Preglednica 1.2: Povprečna raba energije za izbrano obdobje treh zaključenih let

Povprečna raba energije obstoječega stanja		Specifična raba na m²
Raba toplote (Qn) [kWh/leto]:	105.568,62	55,87 kWh/m²leto
Stroški energenta [€/leto]:	9.894,99	5,24 €/m²leto
Raba električne energije (Ue) [kWh/leto]:	34.892,67	18,47 kWh/m²leto
Stroški energenta [€/leto]:	3.927,15	2,08 €/m²leto
Skupna povprečna raba energije (E = Qn + Ue) [kWh/leto]:	140.461,28	74,34 kWh/m²leto
Skupni povprečni stroški energenta [€/leto]:	13.822,14	7,32 €/m²leto
Emisije CO_2 [t/leto]:	14.654,92	7,76 t/m²leto
Primarna energija [kWh]:	257.197,14	136,12 kWh/m²leto
Energijsko število [kWh/m²leto]:	-	74,34 kWh/m²let

V nadaljevanju je prikazana struktura ocenjene porabljene energije za obdobje treh zaključenih let. Stavba si odjemno mesto za toplotno energijo deli s stavbnim kompleksom ŠC Postojna. Porabo smo določili glede na odštevalne števce in delež kondicionirane površine, ki jo obravnavan del (delavnice) predstavlja, glede na celoto.



Grafikon 1.1: Struktura povprečne letne rabe energije (levo) in stroškov (desno) energentov

Na podlagi podatkov in analiz o rabi energije lahko ocenimo, da obravnavana stavba za delovanje porabi okoli 75 % toplotne energije za ogrevanje prostorov in pripravo TSV ter 25 % električne energije za razsvetljavo, računalniško in drugo elektro opremo, naprave v kovinarski in lesarski delavnici, split klimatske naprave, prezračevalne naprave (klimate) ter manjše porabnike električne energije v stavbi. Delež 25 % sredstev za oskrbo stavbe se porabi za električno energijo, delež 62 % za toplotno energijo ter delež 13 % za hladno vodo.

0.2.1 Razvrstitev stavbe v razred energetske učinkovitosti

Razvrščanje stavbe v razrede energetske učinkovitosti je osnova izdelave priporočil za izboljšavo. Razvrstitev stavbe v razred energetske učinkovitosti je določena glede na letno potrebno toploto za ogrevanje stavbe na enoto uporabne površine stavbe (kWh/m^{2}a). Energetska učinkovitost stavbe se označuje s črkami od A do G, pri čemer razred A nakazuje najboljšo energetsko učinkovitost stavbe (potrebna toplota za ogrevanje je najmanjša) in razred G energetsko najbolj potratno stavbo.

Stavba ŠC Postojna - delavnice v obstoječem stanju porabi 101,4 kWh/m^{2}a letne potrebne toplote za ogrevanje celotne stavbe. Na podlagi razredov energetskih kazalnikov po Pravilniku o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 92/14, 47/19 in 158/20 – ZURE) lahko obravnavano stavbo uvrstimo v razred D energetske učinkovitosti.

Preglednica 1.3: Razvrstitev objekta v razred energetske učinkovitosti

Razvrstitev stavbe v razred energetske učinkovitosti	
razred	**letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe na enoto uporabne površine stavbe (kWh/m²a)**
A1	od 0 do vključno 10
A2	nad 10 do vključno 15
B1	nad 15 do vključno 25
B2	nad 25 do vključno 35
C	od 35 do vključno 60
D	od 60 do vključno 105
E	od 105 do vključno 150
F	od 150 do vključno 210
G	od 210 do 300 ali več

ŠC Postojna - delavnice
101,4 kWh/m^{2}a

1.3 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V REP-u so nakazane možnosti učinkovite rabe energije (URE) oz. zmanjšanja stroškov ogrevanja, porabe električne energije in vode. Analizirani so bili ekonomsko upravičeni ukrepi, za katere je bila ocenjena doba vračanja vloženih sredstev. Posamezni ukrepi so ločeno prikazani na organizacijske in investicijske ukrepe, ti pa še ločeno po posameznih področjih (zunanji ovoj, strojne in elektro inštalacije). Vsi predlagani ukrepi vplivajo na URE in znižanje stroškov ter se razlikujejo po dobi vračanja vloženih finančnih sredstev in po nujnosti izvajanja posameznega ukrepa.

Osnovni nabor ukrepov je bil korigiran na podlagi korespondenc z naročnikom, tehnične rešitve pa so bile opredeljene s pomočjo zunanjih sodelavcev za posamezna področja. Na ta način so bile upoštevane tudi omejitve pri izvajanju ukrepov za varčevanje z energijo in za znižanje stroškov vzdrževanja. Vrednosti in podane usmeritve investicij so okvirne, kot je to običajno na nivoju REP-a. Vsi predlagani ukrepi smiselno izpolnjujejo zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22), in sicer na način, kot določa Pravilnik o spremembah Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 161/22), ki spreminja 21. člen pravilnika tako, da se glasi: *(2) Za določanje kazalnikov energijske učinkovitosti energetsko zahtevnih stavb se lahko do 31. decembra 2023 ne glede na določbo osmega odstavka 8. člena uporabi stacionarno modeliranje in robni pogoji, ki veljajo za energetsko manj zahtevane stavbe.*

Z izrazom »celovita energetska prenova« označujemo usklajeno izvedbo ukrepov URE na ovoju stavbe (npr. fasada, streha, tla, zunanje stavbno pohištvo) in na stavbnih tehničnih sistemih (npr. ogrevanje, prezračevanje, klimatizacija, priprava tople vode) na način da se, v kolikor je to tehnično mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičen potencial za energetsko prenovo. Glavna prednost celovitega pristopa je možnost medsebojne optimizacije posameznih ukrepov v eni sami obsežnejši operaciji.

Poročilo REP-a vsebuje scenarij, ki izhaja iz finančnih, organizacijskih in strateških zmožnosti, usmeritev Ministrstva za infrastrukturo in usmeritev investitorja, in sicer:

Scenarij predstavlja ukrepe oz. paket izbranih ukrepov, ki so bili po analizi prepoznani z vidika energetske prenove stavbe kot najbolj upravičeni, istočasno pa zadostijo tudi zahtevam PURES-a 2022. Scenarij predstavlja izbrani scenarij, in sicer celoten tehnično izvedljiv in ekonomsko upravičen potencial ukrepov v/na stavbi. To je izbrana varianta oz. paket izbranih ukrepov, ki so bili po analizi prepoznani kot najbolj upravičeni iz vidika zagotavljanja čim boljšega notranjega bivalnega ugodja in energetske učinkovitosti stavbe. Scenariji izpolnjuje pogoje oz. zahteve za pridobitev nepovratnih sredstev in je prikazan v nadaljevanju.

Preglednica 1.4: Predlagani izbrani scenarij

opis ukrepa		možni letni prihranki					investicija	vračilni rok
		toplota	elektrika	OVE	emisije CO_2	stroški	skupaj	
		MWh	MWh	MWh	kg CO_2	€	€ brez DDV	let
TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija zunanje stene in zunanje stene proti terenu	5,87	-	-	0,00	550	65.453	≤ 50
	zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	7,49	-	-	0,00	702	95.103	≤ 50
	izolacija poševne strehe + zamenjava kritine	18,56	-	-	0,00	1.740	211.980	≤ 50
	skupaj:	31,92	0,00	0,00	0,00	2.992	372.536	≤ 50
2.	Ukrepi na strojnih sistemih							
	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	1,71	-	-	0,00	161	2.250	14
	vgradnja centralnega prezračevanja z rekuperacijo in hlajenjem	24,80	-21,60	-	-9.072	-107	283.422	≤ 50
	skupaj:	26,51	-21,60	0,00	-9.072	54	285.672	≤ 50
3.	Ukrepi na elektro sistemih							
	prenova razsvetljave	-	23,60	-	9.914	2.657	46.866	18
	vgradnja fotovoltaike	-	-	30,57	12.838	3.668	31.950	9
	CNS + energetski monitoring	2,36	1,05	-	440	339	51.243	≤ 50
	skupaj:	2,36	24,65	30,57	23.192	6.664	130.059	20
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI		**60,79**	**3,05**	**30,57**	**14.120**	**9.710**	**788.267**	**81**

Preglednica 1.5: Prihranki in raba energiji določeni na podlagi izračuna energijske učinkovitosti za izbrani scenarij

	pred prenovo	po prenovi	prihranek	prihranek v %
Kondicionirana površina stavbe [m^2]:	1.889,48	1.889,48	-	-
Potrebna toplota za ogrevanje - $Q_{H,nd}$ [kWh/leto]:	191.570	36.141	155.429	81,13 %
Neutežena dovedena energija za delovanje - TSS $_{Edel,an}$ [kWh/leto]:	291.082	117.974	173.108	59,47 %
Emisije CO_2 [CO_2 kg/leto]:	**14.789**	**10.308**	**4.481**	**30,30 %**
Potrebna skupna primarna dovedena energija - $E_{Ptot,an}$ [kWh/leto]:	**499.981**	**208.501**	**291.480**	**58,30 %**
Delež OVE [kWh/leto]:	**73 %**	**68 %**	-	-

Preglednica 1.6: Prihranki in raba energiji določeni na podlagi analiz energetskega pregleda za izbrani scenarij

	pred prenovo	po prenovi	prihranek	prihranek v %
Kondicionirana površina stavbe [m^2]:	1.889,48	1.889,48	-	-
Raba toplote (Qn) [kWh/leto]:	105.568,62	44.781,83	60.786,79	57,58 %
Raba električne energije (Ue) [kWh/leto]:	34.892,67	31.838,39	3.054,28	8,75 %
Skupna povprečna raba energije (E = Qn + Ue) [kWh/leto]:	140.461,29	76.620,22	63.841,07	45,45 %
Emisije CO_2 [t/leto]:	**14,65**	**0,53**	**14,12**	**96,35 %**
Primarna energija [kWh/leto]:	**257.197,14**	**75.280,98**	**181.916,16**	**70,73 %**
Energijsko število [kWh/m^2leto]:	74,34	40,55	-	-

Po energetski prenovi stavbe bo prihranek energije znašal 63.841,07 kWh/leto, kar v odstotkih pomeni okoli 45,45 %. Prihranek primarne energije bo znašal 181.916,16 kWh/leto, kar v odstotkih pomeni 70,73 %. Prihranek primarne energije predstavljajo predvsem ukrepi na ovoju stavbe (kot npr. zamenjava zunanjega stavbnega pohištva, izolacija stropa poševne strehe in izolacija zunanjih in kletnih sten proti terenu), vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem ter vgradnja fotovoltaike.

1.4 Napotki za izvedbo ukrepov

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

1.4.1 Organizacijski ukrepi

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

Najpomembnejši organizacijski ukrepi, ki jih predlagamo, so:

- Spremljanje temperature v prostoru v času ogrevanja. Temperaturo v prostorih je potrebno redno spremljati in jo vzdrževati glede na priporočeno, ki znaša 21 °C (± 2 °C) – odvisno od namembnosti prostora in pravilnikov, ki veljajo za obravnavano stavbo. Za enostavno izvajanje ukrepa je potrebno v nekatere prostore vgraditi termometre.
- Uvajanje energetskega upravljanja stavbe oz. institucije. Uvajanje sistema upravljanja z energijo opredeljuje Standard ISO 50001:2018 – Sistem upravljanja z energijo. S sistemom upravljanja z energijo uporabniki nadzorujejo in učinkovito upravljajo z energijo s ciljem zmanjševanja njene rabe. Po strukturi je Standard EN 50001 podoben okoljskemu standardu ISO 14001. Sistem upravljanja z energijo temelji na prepoznavanju in rednem pregledovanju pomembnih energetskih kazalnikov.
- Uvajanje pravilnega in nadzorovanega naravnega prezračevanja, ko večkrat za kratek čas (5 minut) intenzivno prezračimo prostor. Najbolj razširjena metoda je zračenje z odpiranjem oken. Pri tem ločimo dolgotrajno in kratkotrajno zračenje. Kot dolgotrajno zračenje ali zračenje s priprtimi okni lahko označimo odpiranje oken z zvračanjem v pol vertikalni položaj (zgoraj priprta okna), ki ostanejo priprta večino dneva ali noči. S tem načinom omogočimo 1- do 4-kratno izmenjavo zraka v prostoru. Tak način predstavlja v hladnih dneh veliko izgubo toplotne energije, potrebne za ogrevanje. Zaradi hladnejšega in manj vlažnega zraka se v prostoru hitreje znižuje relativna vlaga zraka in pospešuje gibanje prahu. Podhlajujejo se tudi površine v neposredni okolici okna. Veliko primernejše je kratkotrajno in intenzivno zračenje prostorov z odpiranjem oken. V enakomernih časovnih intervalih (npr. vsake tri ure) za kratek čas (5 – 10 minut) odpremo okna na stežaj. V tem času znaša izmenjava zraka med 9- in 15-krat, kar pomeni, da se celotna količina zraka zamenja v 4 – 8 minutah.
- Sprotno spremljanje in merjenje porabe vseh energentov. Za ta dela je potrebno določiti tehnično usposobljenega delavca (energetski upravitelj), ki bi z vso odgovornostjo izvajal monitoring in nadzor nad porabljeno energijo, s tem pa posredno izvajal energetsko upravljanje stavbe. Energetski upravitelj pripravi na koncu leta za vodstvo zavoda letno poročilo o porabi in stroških energije za preteklo leto po posameznih mesecih ter izdela okvirni načrt rabe energije. Poda tudi morebitne organizacijske in tehnično-investicijske ukrepe za prihodnje leto, s katerimi bi zmanjšali porabo energije.
- Ugašanje naprav, ko le-te niso v uporabi. V tem oziru se predlagata uporaba električnih porabnikov glede na obratovanje stavbe in redno izklapljanje električne opreme po končani uporabi.

1.4.2 Investicijski ukrepi

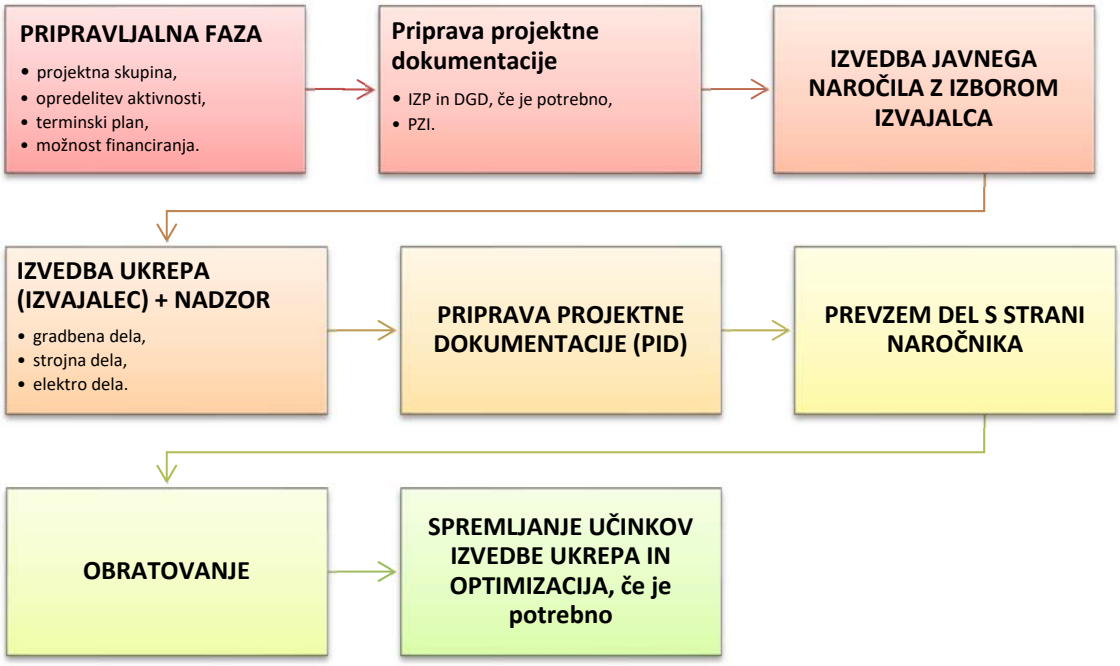
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške, potrebne za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko slednje delimo na:

- ukrepe, ki se nanašajo na enostavnejša dela, ki jih lahko v sklopu rednih ali izrednih vzdrževalnih del opravi vzdrževalec sam (npr. zamenjava termostatskega ventila, zamenjava kotlička za splakovanje),
- ukrepe, za katere ni potrebno izdelati dodatne dokumentacije (npr. projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo del); naročilo se lahko odda na podlagi popisa del v energetskem pregledu,
- ukrepe, za katere je predhodno potrebno izdelati projektno dokumentacijo, na podlagi katere se izvede ukrep.

Ko se izbere najustreznejši scenarij investicijskih ukrepov, naj se za izvedbo vsakega posameznega ukrepa izvede ustrezna pripravljalna faza, v kateri se opredelijo vse aktivnosti, ki so potrebne za izvedbo (npr. priprava projektne dokumentacije, pridobitev gradbenega dovoljenja, izvedba javnega naročila za gradbena dela, izbira strokovnega nadzora – gradbeni nadzor, strojni nadzor, elektro nadzor, oblikovanje projektne skupine, ki bo skrbela za izvedbo ukrepa), podrobni terminski plan ter preučijo možnosti financiranja ukrepa.

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

Za lažje razumevanje, kako pristopiti k izvajanju investicijskega ukrepa, so v spodnji sliki prikazani predvideni koraki za izvedbo ukrepa.



Slika 1.1: Postopek izvedbe posameznih ukrepov

1.5 Možni viri financiranja

Pred izvedbo tehničnih ukrepov je potrebno preučiti vse možnosti financiranja, vključno s pridobivanjem nepovratnih državnih, evropskih sredstev in nepovratnih sredstev, ki so na voljo s strani dobaviteljev energije.

Pri vsakem projektu je potrebno pred izvajanjem pregledati možnosti za pridobitev nepovratnih sredstev preko različnih razpisov v RS, možnosti črpanja sredstev iz evropskih skladov in Eko sklada, ugodnega kreditiranja (Eko sklad) ter ostalih potencialnih virov financiranja (npr. ESCO model pogodbeništva, javno – zasebno partnerstvo).

Poročilo o energetskem pregledu stavbe je pripravljeno na način, da naročniku oz. lastniku stavbe v kar največji meri omogoča pridobitev morebitnih nepovratnih sredstev, iz najrazličnejših virov. Predlagani scenarij prenove izpolnjuje vse zahteve PURES 2022-a, kar je največkrat en izmed pogojev za pridobitev nepovratnih sredstev, kredita ali drugega vira financiranja. Poročilo je pripravljeno na način, da v največji možni meri izpolnjuje vse morebitne zahteve sofinancerjev, saj je narejeno v skladu s pravili stroke, standardi, priročniki in metodologijami, ki veljajo oz. so zahtevane pri izdelavi energetskih pregledov.

Javno povabilo za energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C1 K2) je dokument, ki bo podlaga za črpanje 48,02 mio EUR za energetsko prenovo z vključenimi drugimi smiselnimi ukrepi v maksimalnem deležu 9 % (4,32 mio EUR), ter dodatno 18,03 mio EUR za statično prenovo. V okviru komponente Trajnostna prenov stavb (C1 K2) Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) je cilj spodbujanje učinkovite rabe energije v stavbah s trajnostno prenovo obstoječih javnih stavb, tako da se po prenovi doseže 30 % skupnih prihrankov energije, torej vsaj 30 % zmanjšanje rabe primarne energije v primerjavi s porabo pred prenovo, ter s tem prispevati k podnebnim ciljem EU s 30 % zmanjšanjem neposrednih in posrednih emisij toplogrednih plinov v primerjavi s predhodnimi emisijami. V tem okviru se prednostno naslavljajo stavbe javnega sektorja, ki so izjemno pomembne za strateško delovanje države, imajo kot vzorčni primeri pomemben širši demonstracijski učinek in so pomembne tudi z vidika epidemije COVID-19 ter jih je možno takoj prenoviti. To so stavbe izjemnega upravnega pomena in stavbe izjemnega družbenega pomena.

Javni razpis za sofinanciranje nadgradnje tehničnih stavbnih sistemov (NOO_TSS_2022)
Predmet sofinanciranja so projekti izvedbe novih ali posodobitev obstoječih sistemov centralnega prezračevanja z rekuperacijo in/ali sistemov za klimatizacijo (v nadaljevanju: ukrep) v stavbah, ki so sicer že energetsko prenovljene, a potrebujejo ustrezno nadgradnjo posameznih tehničnih stavbnih sistemov, in ki so namenjene:

- izvajanju vzgojno-izobraževalnih programov in ki so v (so)lasti občine;
- izvajanju vzgojno-izobraževalnih programov in ki so v (so)lasti Republike Slovenije;
- izvajanju visokošolskega in univerzitetnega izobraževanja in ki so v (so)lasti javne univerze, katere ustanovitelj je Republika Slovenija;
- bivanju in dolgotrajni oskrbi starejših in invalidnih oseb in ki so v (so)lasti Republike Slovenije.

Predmet projekta je lahko največ ena stavba, ki je enolično določena s svojo »ID stavbe«. Projekt lahko obsega tudi druga dela v sklopu stavbe oziroma dela stavbe, ki je predmet projekta, pri čemer pa so upravičeni stroški zgolj tisti stroški, ki se nanašajo na izvedbo energetsko učinkovitega sistema centralnega prezračevanja z rekuperacijo in/ali sistema za klimatizacijo, kot to izhaja iz poglavja 5.3 tega javnega razpisa.

Javni razpis za izbor projektov sofinancira Evropska unija na podlagi Instrumenta za okrevanje »Next Generation EU« iz naslova Sklada za okrevanje in odpornost v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponenta 2: »Trajnostna prenova stavb (C1 K2)«, kot naložbe v »stavbe, ki potrebujejo posamezno nadgradnjo tehničnih stavbah sistemov«.

I. SPLOŠNI DEL

Številni primeri iz prakse v zvezi s pripravo in realizacijo ukrepov URE kažejo na to, da se jih podjetja in ustanove lotevajo parcialno, nepovezano z ostalimi ukrepi, brez kompleksne analize celotne problematike oskrbe in rabe energije. Tak parcialni pristop lahko privede do tehnično in ekonomsko neustreznih rešitev.

Predpogoj programa za URE stavbe je REP, ki nudi vodstvu ustanove napotke za organizacijske spremembe oz. kakovostne investicijske odločitve. Njegov glavni sestavni del je predlog možnih ukrepov z določenimi prioritetami. REP je narejen skladno s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 - ZURE), Metodologijo izvedbe energetskega pregleda (Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, april 2007), standardoma SIST ISO 50002 in skupino standardov SIST EN 16247 ter po navodilih iz Priročnika za izvajalce energetskih pregledov. Pri izdelavi REP-a smo upoštevali tudi navodila skladno z Javnim povabilom za energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C1 K2) oz. JP_EP_NOO_2022.

Podatki za izdelavo končnega poročila so bili zbrani s pomočjo zaposlenih v Šolskem centru Postojna in vzdrževalcev stavbe. Stavbo in naprave smo si na kraju samem tudi ogledali. Podatki o stroških za energijo so bili zbrani na osnovi pridobljenih podatkov za energetske vire za izbrano obdobje 2020, 2021 in 2022. Na ta način so bili zbrani podatki o porabljeni toplotni energiji, električni energiji in hladni vodi. Podatki o gradbenih elementih so bili pridobljeni iz obstoječe projektne dokumentacije in s pomočjo ogleda stavbe, tako da predstavljeni podatki predstavljajo dejansko stanje v naravi. Na enak način so bili zbrani podatki o napravah, vgrajenih v energetski sistem, in drugi podatki, potrebni za izdelavo poročila.

Dokumentacija, ki je bila na voljo v času izvedbe energetskega pregleda je naslednja:

- Kopije računov za električno energijo – energija (HEP Energija, d.o.o. in ECE, d.o.o.).
- Kopije računov za električno energijo – omrežnina (Elektro Primorska, d.d.).
- Kopije računov za dobavo daljinske toplote – dobavitelj (Energetika Dolenc, d.o.o.).
- Kopije računov za hladno vodo (Javno podjetje Kovod Postojna, d.o.o.).
- Energetska izkaznica Šolski center Postojna, št. izkaznice 2015-142-106-16373, izdajatelj EUTRIP, komuniciranje, svetovanje, raziskovanje, d.o.o., 20. 04. 2015.
- Končno poročilo o energetskem pregledu stavbe, Šolski center Postojna, stavba - delavnice, izvajalec: EUTRIP, d.o.o., oktober 2015.
- Projektna dokumentacija, načrti: Rekonstrukcija oziroma energetska sanacija učnih delavnic, Postojna, STRUKTURA, d.o.o., št. projekta A1331-IK_F1, oktober 2013.
- Korespondenca (pisna ali ustna) z zaposlenimi, uporabniki in vzdrževalci stavbe.

2 NAMEN IN CILJI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Namen izdelave REP-a je izdelava ocene energetskega varčevalnega potenciala stavbe, analiza obstoječega energetskega stanja z vidikov ogrevanja, rabe tople in hladne vode ter porabe električne energije. Z energetsko analizo želimo poiskati energetsko neučinkovita mesta in nakazati možnosti za njihovo prenovo. Na podlagi razširjenega energetskega pregleda lahko investitor oz. lastnik stavbe pridobi nepovratna sredstva za prenovo stavbe. Pregled zajema tri faze:

- posnetek obstoječega energetskega stanja stavbe,
- analizo stanja ter
- možnosti za znižanje porabe energije in stroškov energentov.

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

REP obravnavane stavbe zajema:

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

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.

Cilj REP-a je izdelava dokumentacije energetskega izkaza stavbe, na osnovi katerega se lahko lastnik in investitor odloča za izvedbo primernih ukrepov URE in povečanja obnovljivih virov energije (OVE) v kratkoročnem, srednjeročnem in dolgoročnem obdobju. REP se pripravlja v sklopu aktivnosti priprave dokumentacije za koriščenje nepovratnih sredstev za ukrep energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena, Komponente Trajnostna prenova stavb (C1 K2) Načrta za okrevanje in odpornost (NOO). 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.



Slika 2.1: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije

3 UVOD

V REP-u obravnavamo delavnice Šolskega centra Postojna, ki se nahajajo nedaleč stran od starega mestnega jedra Postojne, v neposredni bližini Zdravstvenega doma dr. Franca Ambrožiča Postojna, Vrtca Postojna in neokrnjene narave. Delavnice so priključene Šolskemu centru Postojna, kjer se izvajajo programi gimnazije, ekonomske šole, strojne šole in ICST, tehnik računalništva in predšolske vzgoje.

Šolski center Postojna – delavnice se nahaja na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna. Stavba ima oznako ID 2549 v katastrski občini 2490 Postojna in je locirana na parcelni številki 3254. Obravnavana stavba je v največji meri namenjena izobraževanju in znanstvenoraziskovalnemu delu, zato je po enotni klasifikaciji CC-SI uvrščena v kategorijo Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo z oznako CC-SI 12630.



Slika 3.1: Prikaz obravnavanega dela stavbe - delavnice
Vir: lastni vir.

Obseg REP-a, ki ga obravnava poročilo, je bil določen v dogovoru z naročnikom energetskega pregleda na uvodnem sestanku ter ponudbo izvajalca. Skladno z dogovorom z naročnikom, se v sklopu razširjenega energetskega pregleda velik poudarek nameni notranjemu bivalnemu udobju oz. okolju, saj ta predstavlja eno od bistvenih zahtev za zagotavljanje kvalitetnega in zdravega delovnega, učnega in bivalnega okolja. Poleg te zahteve se pri predlaganih ukrepih upošteva načelo celovite energetske prenove. Šolski center Postojna in obravnavani del stavbe se s toplotno energijo za ogrevanje stavbe in pripravo TSV oskrbuje iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (DOLB). Električna energija se v sklopu delavnic uporablja predvsem za razsvetljavo, računalniško in drugo elektro opremo, naprave v kovinarski in lesarski delavnici, split klimatske naprave, prezračevalne naprave (klimate) ter manjše porabnike električne energije v stavbi.

3.1 Splošni podatki o stavbi

Naziv stavbe:	**Šolski center Postojna – delavnice**
Lokacija:	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna
CC-SI klasifikacija:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Varstvo kulturne dediščine:	NE
Koordinate stavbe:	GKY = 439030; GKX = 69876
Katastrska občina:	2490 POSTOJNA
Številke stavbe:	2549
Parcelne številka:	3254



Letnica izgradnje stavbe:	1982
Etažnost dela stavbe:	klet + pritličje
Lastnik (in delež v %):	Republika Slovenija (100 % lastnik)
Naziv upravljavca:	Šolski center Postojna
Uporabnik:	dijaki, zaposleni in zunanji obiskovalci
Uporabna površina stavbe:	1.612,87 m^2
Neto tlorisna površina stavbe:	1.889,48 m^2
Kondicionirana (neto tlorisna ogrevana) površina stavbe:	1.889,48 m^2
Kondicionirana (neto ogrevana) prostornina stavbe:	8.018,89 m^3
Bruto prostornina stavbe:	10.023,61 m^3
Energenti:	daljinsko ogrevanje na lesno biomaso (DOLB) in električna energija
Povprečna letna poraba toplotne energije za tri zaključena leta:	105.568,62 kWh/leto (ogrevanje, priprava TSV)
Povprečna letna poraba električne energije za tri zaključena leta:	34.892,67 kWh/leto

3.2 Splošni podatki o lastniku stavbe

Naziv:	Republika Slovenija
Skrajšan naziv:	RS
Naslov:	Gregorčičeva 20, 1000 Ljubljana
Pravno organizacijska oblika:	Republika Slovenija
Glavna dejavnost:	84.110 (splošna dejavnost javne uprave)
Davčna številka:	SI 17659957
Matična številka:	5854814000

3.3 Splošni podatki o upravljavcu stavbe

Naziv:	Šolski center Postojna
Skrajšan naziv:	ŠC Postojna
Naslov:	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna
Pravno organizacijska oblika:	javni zavod
Davčna številka:	SI 17067006
Matična številka:	5086957000
Transakcijski račun:	SI56 0110 0603 0704 112 SI56 1010 0003 5616 164
Telefon:	081 601 650
Internetna stran:	https://scpo.splet.arnes.si/
Elektronska pošta:	info@scpo.si
Zastopnik:	Helena Posega Dolenc, direktorica ŠC Postojna

3.4 Opis dejavnosti v stavbi

ŠC Postojna opravlja javno službo na področjih: srednješolsko splošno izobraževanje, srednješolsko poklicno in strokovno izobraževanje, višješolsko izobraževanje, dejavnost knjižnice. Šola deluje od leta 2002, katerega začetki gimnazijskega delovanja segajo v leto 1945. Šola je sestavljena iz 2 organizacijskih enot – Srednje šole ter Višje strokovne šole. Srednja šola vsebuje programe kot so gimnazija, ekonomska in strojna šola ter dislocirani oddelki v Ilirski Bistrici, s programoma gimnazija in tehnik računalništva. V okviru višje šole izobražujejo poslovne sekretarje, inženirje strojništva ter inženirje gozdarstva in lovstva.

Poslanstvo, vizija in cilji Šolskega centra Postojna

Poslanstvo šole je, da dijakom ponuja splošno in strokovno znanje, širino duha in fleksibilnost, da bodo našli svoje mesto in vlogo v slovenskem in evropskem prostoru. Pozornost šole je namenjena vsakemu posamezniku, njegovim interesom in pričakovanjem. Šola gradi na kakovosti, dobrih medsebojnih odnosih, zaupanju in spoštovanju. ŠC Postojna je šola s tradicijo, prepoznavna v lokalnem in širšem okolju. Vizija šole je, da postane regijski srednješolski center z bogato ponudbo srednješolskih programov za mladino in odrasle. V strokovnem šolstvu si želi šola tesno sodelovati z gospodarstvom, kar bi omogočalo sledenje vsem novostim stroke. Cilj šole je na prvem mestu znanje, ki naj udeležencem izobraževanja omogoči delovanje na različnih področjih; inovativnost, ki naj jim odpira nova obzorja; fleksibilnost, ki naj jim omogoča hitro prilagajanje na spremembe v okolju. Šola stremi k odprtosti in sprejemanju modernih metod poučevanja. Dijakom in zaposlenim želi ŠC Postojna dati možnost osebnega in strokovnega razvoja ter aktivnega sodelovanja pri oblikovanju okolja, v katerem živijo.

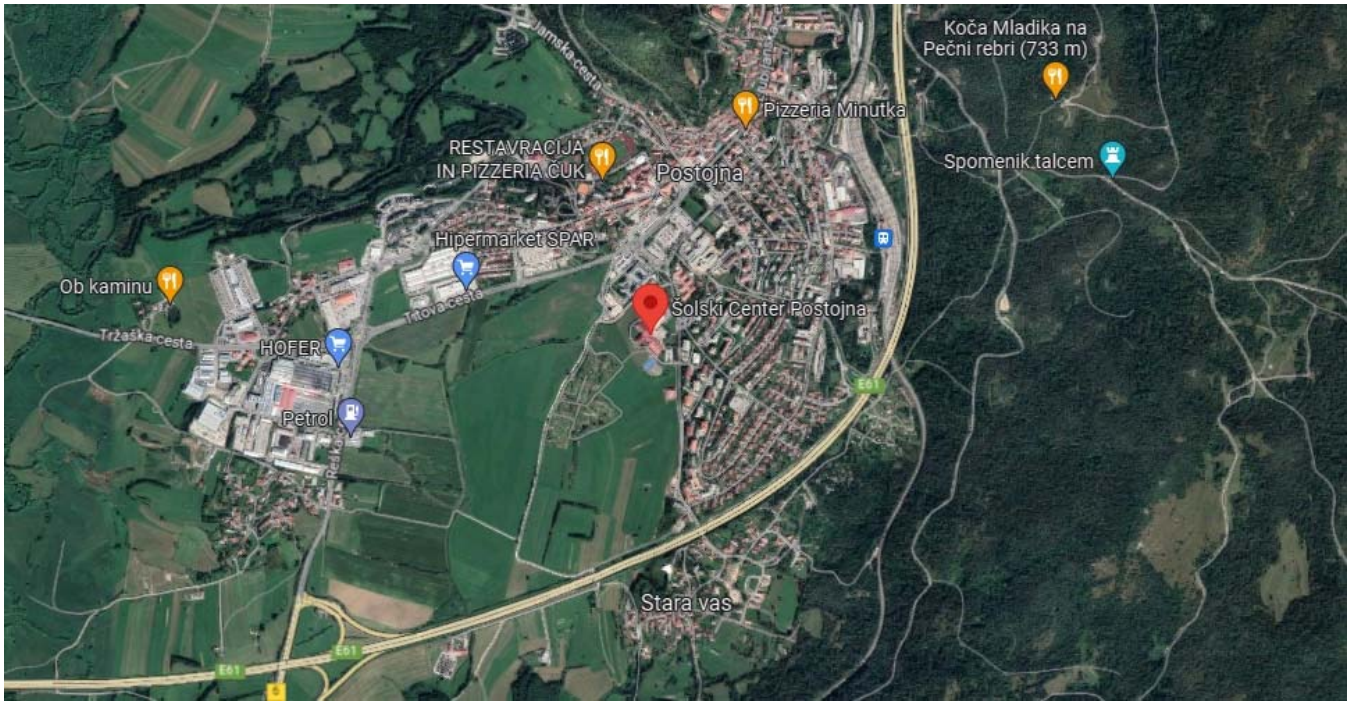
Strojna šola

Strojna šola izvaja pet izobraževalnih programov: strojni tehnik, strojni tehnik PTI, oblikovalec kovin - orodjar, avtoserviser in pomočnik v tehnoloških procesih. Programi strojnega izobraževanja sestavljajo vsebine teoretičnega in praktičnega izobraževanja. Teoretične vsebine so zajete v obveznih in izbirnih modulih ter odprtem kurikulu, ki ga je šola pripravila v sodelovanju z delodajalci, praktično izobraževanje pa izvajajo na šoli in pri delodajalcih. V vseh programih so vključene tudi interesne dejavnosti, ki pokrivajo široko paleto vsebin, s katerimi pomagajo dijakom vstopiti v svet odgovorne odraslosti. Šolo je zaznamoval zelo hiter razvoj računalništva in računalniško podprtih tehnologij na vseh področjih: od načrtovanja, do avtomatizacije procesov in proizvodnje. Šola v vseh programih zelo veliko pozornosti posveča spoznavanju naprednih tehnologij, nudi obiske priznane avtomobilske tovarne v Nemčiji ali Italiji, učne izmenjave s tujino, kjer lahko dijaki preverijo svoja znanja, različne strokovne sejme v Sloveniji in znamenitosti v tujini, vsakoletno srečanje strojnih šol, udeležbo na državnih tekmovanjih in sodelovanje v različnih projektih in tematskih predavanjih.

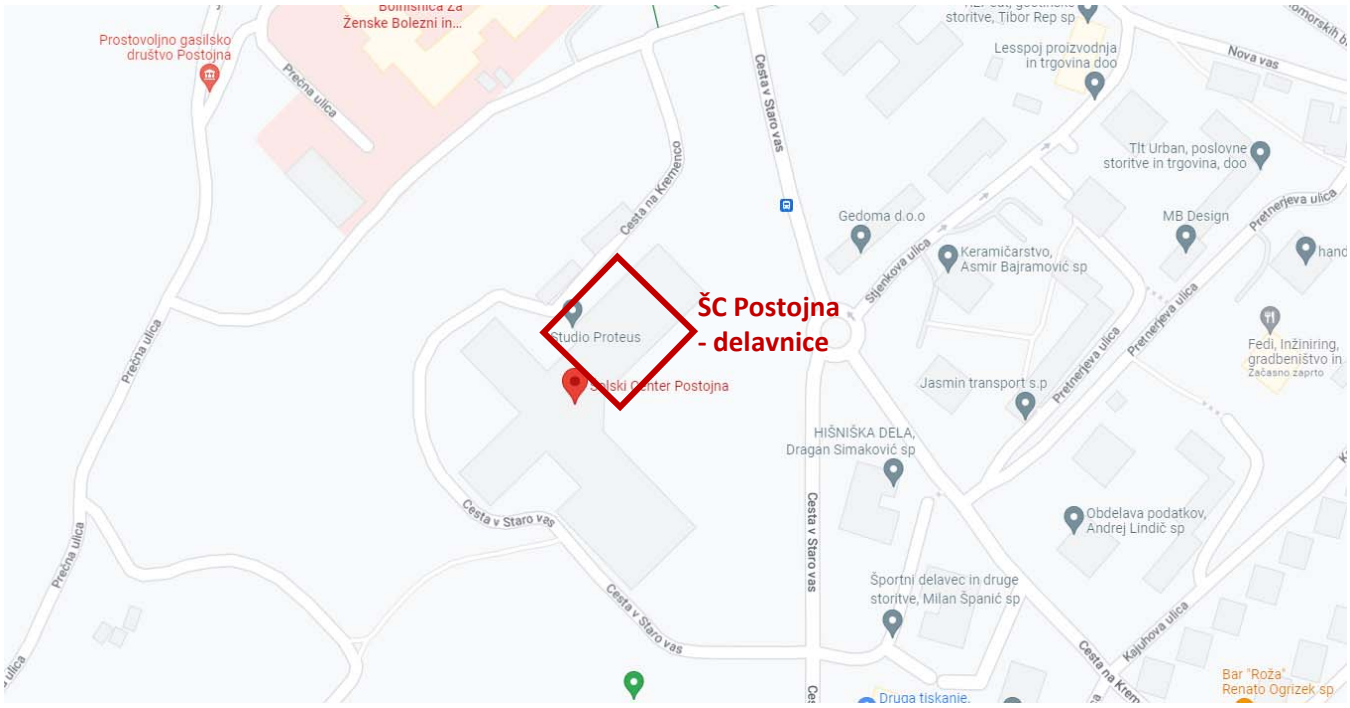
3.5 Razporeditev stavb in osnovni gradbeni in tehnični podatki

3.5.1 Lokacija stavbe

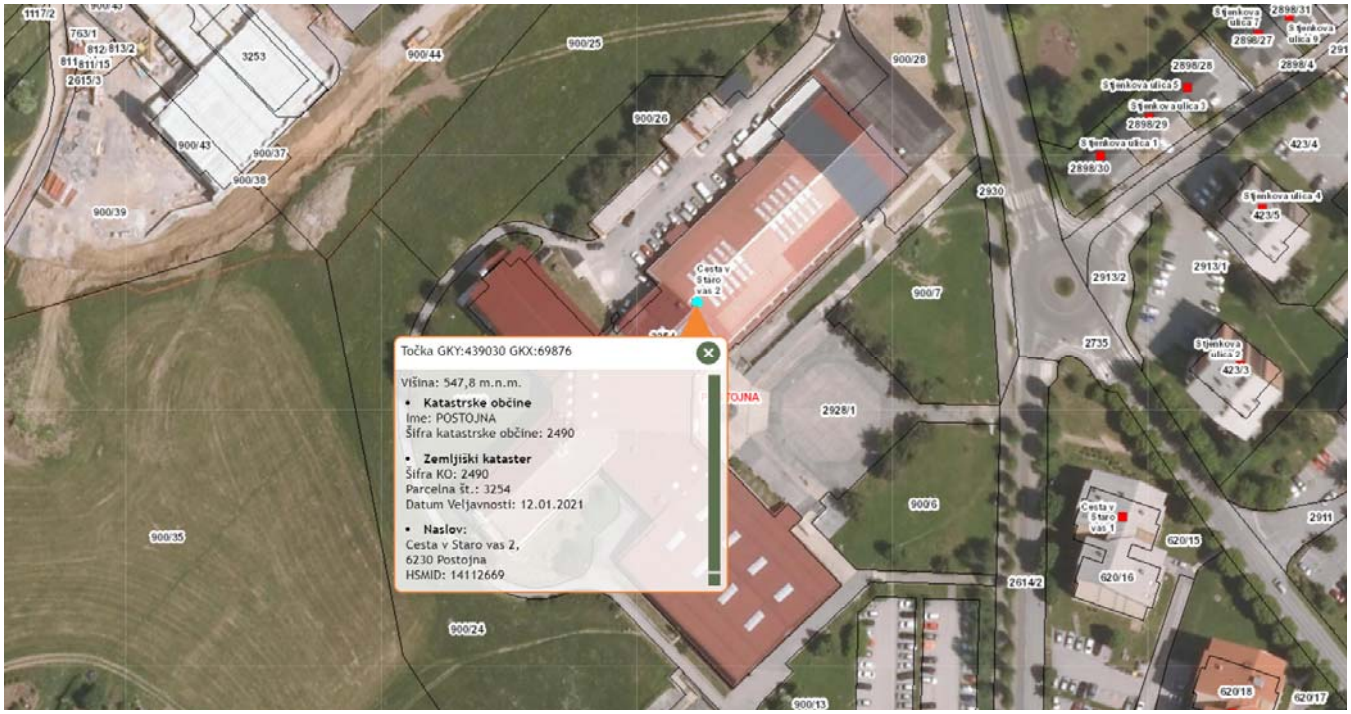
Stavba ŠC Postojna – delavnice se nahaja na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna in je locirana na obrobju mestnega jedra Postojne in v neposredni bližini neokrnjene narave. Stavba ima oznako ID 2549 v katastrski občini 2490 Postojna in je locirana na parcelni številki 3254. Stavba delavnic je orientirana v smeri SV – JZ, zasnova pa je glede na namembnost in razporeditev dejavnosti enostavne pravokotne oblike.



Slika 3.2: Makro lokacija stavbe ŠC Postojna – delavnice
Vir: https://www.google.si/maps: Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna, dostopno dne 11. 4. 2023.



Slika 3.3: Prostorska situacija stavbe ŠC Postojna – delavnice
Vir: https://www.google.si/maps: Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna, dostopno dne 11. 4. 2023.



Slika 3.4: Lokacija stavbe ŠC Postojna
Vir: Atlas okolja, Agencija Republike Slovenije za okolje.
Dostopno na: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, dostopno dne 11. 4. 2023.

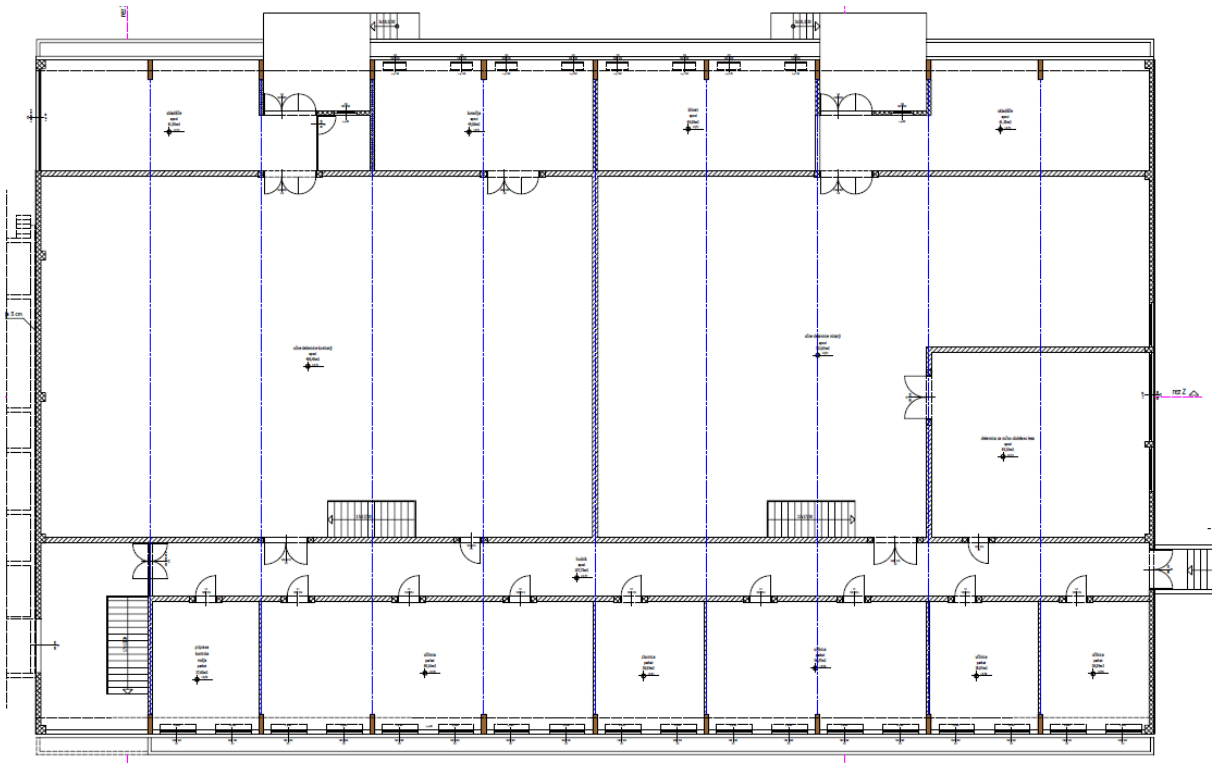


Slika 3.5: Prikaz ID oznake za ŠC Postojna - delavnice
Vir: Prostorski portal RS.
Dostopno na: https://ipi.eprostor.gov.si/jv/, dostopno dne 24. 4. 2023.

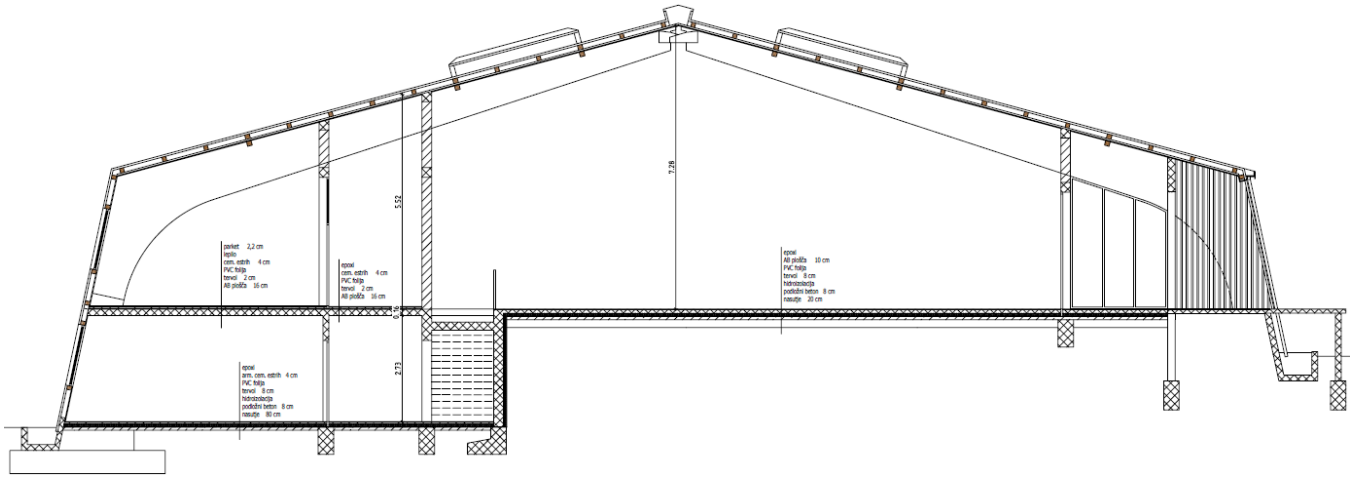
3.5.2 Prostorska razporeditev stavbe z označeno namembnostjo stavbe

Osnova za razmejitev prostorov stavbe in določitev neto ogrevanih površin je bila posredovana v obliki obstoječe dokumentacije, pomagali smo si z informacijami zaposlenih in uporabnikov ter si stavbo ogledali na terenu. Navedene dimenzije v projektni dokumentaciji smo preverili s terenskimi izmerami stavbe, ki pa niso odstopale za več kot 5 %.

S terenskih izmer, analiz in uporabljenih virov podatkov je ugotovljeno, da znaša celotna neto ogrevana (kondicionirana) površina stavbnega kompleksa delavnic 1.889,48 m^2, pri kateri so upoštevane vse neto tlorisne površine (uporabna, tehnična in komunikacijska površina), ki se posredno ali neposredno ogrevajo in/ali hladijo.



Slika 3.6: Posnetek pritlične etaže, delavnice
Vir: projektna dokumentacija.



Slika 3.7: Posnetek prereza, delavnice
Vir: projektna dokumentacija.

3.5.3 Osnovni gradbeni in tehnični podatki o delu stavbi

Preglednica 3.1: Arhitekturno-gradbeni in tehnični podatki o stavbi

tip podatka	ID 2549	vir podatka
leto izgradnje	1982	Prostorski portal RS
leto obnove fasade	-	Prostorski portal RS
leto prenove strehe	-	Prostorski portal RS
leto obnove oken	-	Prostorski portal RS
leto obnove instalacij	-	proj. dokumentacija
število etaž	klet + pritličje	proj. dokumentacija
povprečna svetla višina etaže	2,73 m … klet 5,52 m … pritličje	proj. dokumentacija
povprečna višina etaže	2,90 m … klet 5,70 m … pritličje	proj. dokumentacija
višina stavbe	10,85 m	Prostorski portal RS
tlorisna velikost stavbe v stiku z zemljiščem	1.562,00 m^2	Prostorski portal RS
kondicionirana (ogrevana) površina	1.889,48 m^2	gradbena fizika
kondicionirana prostornina stavbe - bruto	10.023,61 m^3	gradbena fizika
kondicionirana prostornina stavbe - neto	8.018,89 m^3	gradbena fizika
tip nosilne konstrukcije	AB in leseni lepljeni nosilci	proj. dokumentacija
tip stavbnega pohištva	kovinska okna in vrata, PVC okna, strešne svetlobne kupole	gradbena fizika, ogled stavbe

3.6 Klimatski podatki za lokacijo stavbe

Vremenske razmere, predvsem temperatura zraka, pomembno vplivajo na energijo, ki je potrebna za ogrevanje in hlajenje. Trendi na področju povprečne mesečne temperature zraka, letni temperaturni primanjkljaj in letni temperaturni presežek predstavljajo izhodišče za oceno pričakovane rabe energije. Letni temperaturni primanjkljaj TP12/20 (Tprim12) je podatek, ki poda klimatske pogoje kraja. Temperaturni primanjkljaj je vsota dnevnih razlik temperature med 20 °C in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. januarja do 31. decembra, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12 °C. Dnevna povprečna temperatura je za prag 12 °C izračunana iz treh izmerkov: ob 7., 14. in 21. uri po sončnem času.

V nadaljevanju so podani osnovni klimatski podatki za lokacijo (Postojna) in vremensko postajo 136 Postojna, ki je najbližja obravnavani stavbi in za katero so bili na voljo vsi predstavljeni klimatski podatki.

Preglednica 3.2: Osnovni klimatski podatki za obravnavano lokacijo

tip podatka		podatek	enota	vir podatka
število ogrevalnih dni		275	dni	Agencija RS za okolje – podatki PURES-a (dostopno dne 12. 04. 2023 na povezavi: http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/).
projektni temperaturni presežek – hlajenje (pri 23 °C)		16,2	dni	
projektni temperaturni primanjkljaj – ogrevanje		3.700	Kdni	
projektna temperatura		-13	°C	
povprečna letna temperatura zunanjega zraka		8,7	°C	
povprečna letna relativna vlažnost zunanjega zraka		79	%	
energija sevanja		1.084	kWh/m^2	
dejanski temperaturni primanjkljaj – Postojna	2020	2.969,4	Kdni	Podatki za vremensko postajo (dostopno dne 12. 04. 2023 na povezavi: https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/cooling-heating-degree-days_136-podnebna.txt).
	2021	3.373,6	Kdni	
	2022	2.877,8	Kdni	
	povprečje	**3.073,6**	**Kdni**	

Preglednica 3.3: Mesečni temperaturni primanjkljaj za izbrano referenčno obdobje

	temperaturni primanjkljaj Tprim12		
	2020	**2021**	**2022**
januar	535,9	592,4	586,9
februar	428,4	404,8	463,6
marec	454,0	481,7	487,0
april	232,1	393,6	318,0
maj	76,2	166,6	47,0
junij	0,0	0,0	0,0
julij	0,0	0,0	0,0
avgust	0,0	8,1	0,0
september	54,7	16,5	74,2
oktober	239,6	315,5	33,7
november	433,7	430,6	372,8
december	514,8	563,8	494,6
skupaj	**2.969,4**	**3.373,6**	**2.877,8**

V klimatskem pogledu spada obravnavano območje v zmerno celinsko podnebje. Na obravnavanem območju znaša:
- povprečna letna temperatura zraka od 8 do 9 °C (za obdobje med letoma 1981 in 2010),
- povprečna januarska temperatura pa med -2 in 0 °C (za obdobje med 1981 in 2010),
- povprečna ogrevalna sezona je dolga med 270 in 280 dnevi (za obdobje med 1971/72 in 2000/01),
- povprečni temp. primanjkljaj znaša med 3.600 in 3.800 Kdan (za obdobje med 1971/72 in 2000/01)
- povprečna letna višina merjenih padavin znaša med 1.500 in 1.600 mm (za obdobje med 1981 in 2010)
- povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi znaša med 1 -2 m/s (za obdobje med 1994 in 2001)
- trajanje sončnega obsevanja (za obdobje med letoma 1981 in 2010) je v povprečju dolgo:
    - spomladi: 500 - 550 ur, poleti: 700 – 800 ur, jeseni: 400 - 450 ur in pozimi: 350 - 400 ur.

3.7 Skupna poraba energije in stroški

3.7.1 Poraba energentov v letu 2022

V letu 2022 je obravnavani del stavbe porabil skupaj 139.622,66 kWh energije. Skupna poraba toplotne energije znaša 101.092,66 kWh. Toplotna energija iz energenta DOLB se porabi za ogrevanje stavbe in pripravo tople sanitarne vode. Poraba električne energije, ki se večinoma porablja za razsvetljavo, računalniško in drugo elektro opremo, naprave v kovinarski in lesarski delavnici, split klimatske naprave, prezračevalne naprave (klimate) ter manjše porabnike električne energije v stavbi, pa znaša 38.530,00 kWh.

Preglednica 3.4: Poraba energentov, stroški in emisije CO_2 v letu 2022

vrsta energije oz. stroška	**energent**	**letna poraba za leto 2022**		**delež energije**	**strošek**		**delež stroška**	**specifični strošek**	
električna energija	EE	38.530,00	kWh	27,60 %	4.138,03	€	29,25 %	0,1074	€/kWh
toplotna energija	DOLB	101.092,66	kWh	72,40 %	10.011,22	€	70,75 %	0,0990	€/kWh
SKUPAJ:		**139.622,66**	**kWh**	**100 %**	**14.149,24**	**€**	**100 %**		
primarna energija		259.084,18	kWh						
emisije CO_2		16.182,60	kg CO_2						

3.7.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2020, 2021 in 2022

Stavba Šolski center Postojna – delavnice se trenutno oskrbuje z dvema vrstama energije:

- s toplotno energijo iz sistema DOLB; dobavitelj je podjetje Energetika Dolenc, d.o.o.,
- z električno energijo, ki jo dobavlja podjetje ECE, d.o.o., omrežni operater je Elektro Primorska, d.d..

Oskrba s hladno vodo je zagotovljena preko javnega vodovodnega omrežja; oskrbo s hladno vodo zagotavlja Javno podjetje Kovod Postojna, d.o.o..

Za analizo porabe energije in vode uporabimo podatke, ki smo jih pridobili iz računov dobaviteljev in operaterjev omrežji. V nadaljevanju je za referenčno obdobje 2020, 2021 in 2022 prikazana poraba električne energije, toplotne energije in vode. Za omenjeno referenčno obdobje so preračunane povprečne letne vrednosti porabe, prikazana je mesečna poraba in stroški energije ter vode.

Na tem mestu je potrebno poudariti, da je analizirano zaključeno leto 2020 specifično zaradi ukrepov za preprečevanje in obvladovanje okužb z nalezljivo boleznijo COVID-19, zato rezultati niso v celoti reprezentativni. Na izbranih časovnih oz. mesečnih intervalih prihaja do večjega odstopanja med posameznimi leti, kar vsekakor lahko povezujemo z omejitvami in ukrepi, ki so bili sprejeti v času epidemije COVID-19 (kot npr. šolanje na daljavo, delo od doma ipd.).

Preglednica 3.5: Pregled porabe in stroškov energije za izbrano referenčno obdobje

vrsta energije oz. stroška	enota	letna poraba			povprečje
		2020	2021	2022	
temperaturni primanjkljaj (Tprim12)	Kdni	2.969,40	3.373,60	2.877,80	3.073,60
ELEKTRIČNA ENERGIJA					
stroški električne energije	€	3.550,62	4.092,79	4.138,03	3.927,15
dobava električne energije (skupaj)	kWh	29.949,00	36.199,00	38.530,00	34.892,67
specifični stroški električne energije	€/kWh	0,1186	0,1131	0,1074	0,1130
TOPLOTNA ENERGIJA – DOLB (ogrevanje in priprava TSV)					
stroški toplotne energije	€	8.618,34	11.055,41	10.011,22	9.894,99
dobava toplotne energije	kWh	94.762,38	120.850,81	101.092,66	105.568,62
specifični stroški toplotne energije	€/kWh	0,0909	0,0915	0,0990	0,0938
Primarna energija					
primarna električna energija	kWh	74.872,50	90.497,50	96.325,00	87.231,67
primarna toplotna energija	kWh	152.567,43	194.569,80	162.759,18	169.965,47
Skupaj	kWh	227.439,93	285.067,30	259.084,18	257.197,14
HLADNA VODA					
stroški hladne vode	€	1.774,65	1.985,85	2.673,35	2.144,62
dobava hladne vode	m^3	257,82	203,72	324,54	262,03
specifični stroški hladne vode	€/m^3	6,8833	9,7477	8,2373	8,2894

Pri analizi porabe toplotne energije zasledimo, da je za ogrevanje in pripravo TSV dobava največja leta 2021. Celotna toplotna energija se je leta 2021 povečala za 27,53 % glede na leto 2020. Leta 2022 se je poraba glede na leto 2021 zmanjšala za 16,35 %, ter glede na leto 2020 povečala za 6,68 %.

Poraba električne energije je najvišja leta 2022. Leta 2021 se je poraba električne energije povečala za 20,87 % glede na leto 2020, leta 2022 se je poraba povečala za 6,44 % glede na leto 2021 in povečala za 28,65 % glede na leto 2020.

Pri primerjavi porabe hladne vode med leti 2020, 2021 in 2022 ugotavljamo, da je poraba hladne vode najmanjša leta 2021 in največja leta 2022. Leta 2021 se je poraba glede na leto 2020 zmanjšala za 20,98 %, leta 2022 se je povečala za 59,30 % glede na leto 2021 in prav tako se je poraba povečala za 25,88 % v primerjavi z letom 2020.

Preglednica 3.6: Pregled emisij CO_2 in energije po različnih kazalnikih

	enota	2020	2021	2022	povprečje
emisije CO_2 – električna energija	$kgCO_2$	12.578,58	15.203,58	16.182,60	14.654,92
emisije CO_2 – toplotna energija	$kgCO_2$	0,00	0,00	0,00	0,00
energijsko število za električno energijo	kWh/m^2	15,85	19,16	20,39	18,47
energijsko število za toplotno energijo	kWh/m^2	50,15	63,96	53,50	55,87

3.8 Stanje toplotnega ugodja v stavbi

Toplotno udobje v stavbi je zelo pomembno za dobro počutje uporabnikov. Občutek toplotnega ugodja človek doseže, kadar so energijski tokovi med človeškim telesom in okolico v ravnovesju. Energijski tokovi so odvisni od splošnih mikroklimatskih parametrov, kot sta temperatura in vlaga zraka v prostoru, ter od človeških subjektivnih parametrov, kot sta fizična aktivnost in vrsta obleke.

Človek lahko na določene parametre vpliva (npr. oblačila), medtem ko na mikroklimatske parametre (npr. temperatura zraka in obodnih površin, relativna vlažnost) ne more. Slednji so namreč odvisni od same zasnove stavbe. Največji vpliv na človekovo zaznavo toplotnega ugodja imajo zagotovo temperatura zraka in obodnih površin ter hitrost gibanja zraka ob človekovem telesu (prepih).

Optimalni parametri za toplotno ugodje v stavbah, ki so navedeni v nadaljevanju, so povzeti iz Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb in Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1). Za osebe v kondicionirani (ogrevani in/ali hlajeni) coni so v skladu z zgoraj navedenimi predpisi zahtevani naslednji parametri (podani so najstrožji pogoji glede na omenjena pravilnika):

- Temperatura zraka:
  - v času brez ogrevanja med 22 in 26 °C, priporočljivo od 23 do 25 °C,
  - v času ogrevanja med 19 in 24 °C, priporočljivo od 20 do 22 °C.
- Relativna zračna vlažnost:
  - pri temperaturi zraka med 20 in 26 °C je območje dopustne relativne vlažnosti med 30 in 70 %.
- Navpična temperaturna razlika zraka med glavo in gležnji za sedečo osebo (med 0,1 m in 1,1 m nad podom) je manjša od 3 K, v vseh drugih primerih manjša od 4 K.
- Priporočena srednja hitrost zraka:
  - v času ogrevanja in hlajenja: 0,15 m/s,
  - v ostalem času: 0,2 m/s.
- Optimalna občutena temperatura v odvisnosti od aktivnosti in obleke uporabnika prostora se določi skladno s SIST CR 1752.
- V prostorih mora biti zagotovljena takšna vlažnost zraka, da s svojim neposrednim oz. posrednim učinkom ne vpliva na ugodje in zdravje ljudi ter ne povzroči nastanka površinske kondenzacije na stenah.
- Zagotovljeno mora biti, da so delovni in bivalni prostori opremljeni z umetno razsvetljavo. Osvetljenost delovnih in bivalnih mest, ki jo zagotavlja umetna razsvetljava, mora ustrezati vidnim zahtevam uporabnikov, skladno z zahtevami standardov.

3.8.1 Povzetek dnevnih meritev parametrov notranjega okolja v izbranih prostorih

Za potrebe izdelave razširjenega energetskega pregleda (REP) smo izvedli enkratne meritve temperature, vlage, vsebnost CO_2 in osvetljenosti. Merili smo temperaturo notranjega okolja različnih karakterističnih prostorov, s čimer smo preverjali, ali ogrevalni sistem posameznim prostorom zagotavlja ustrezne pogoje notranjega okolja.

Meritve mikroklime so informativnega značaja, opravljene so bile izključno za potrebe ocene toplotnega ugodja v okviru REP-a in niso namenjene uradnemu ocenjevanju notranjega okolja. Prostori, v katerih so bile izvedene meritve, so bili sistematično izbrani, tako da smo dobili celosten pogled nad bivalnim ugodjem v stavbi**.**

Datum in čas enkratnih meritev: 4. april 2023, med 10:15 in 10:45 uro

Zunanji pogoji v času meritev: 4. april 2023, ob 10:30 uri
- zunanja temperatura: 2,8 °C
- zunanja vlažnost: 37 %

Merilni instrumenti:
- METREL Multinorm MI 6201, serijska številka: 09150185,
- Leica DISTO D5 (digitalni laserski daljinomer).

Merilne sonde:
- za merjenje temperature: A1091
- za merjenje vlage: A1091
- za merjenje osvetljenosti: A1092
- za merjenje CO_2: A1180

Preglednica 3.7: Seznam prostorov

št.	naziv prostora	etaža	datum meritev
1.	prostor 1 – pisarna	pritličje	4. april 2023
2.	prostor 2 – učilnica		





Enkratne meritve so bile v stavbi Šolski center Postojna – delavnice izvedene v torek, 4. aprila 2023, v času med 10:15 in 10:45 uro. Iz predhodne preglednice je razvidno, da je bila notranja temperatura pisarne v območju zahtevanih referenčnih vrednosti. Izjema je učilnica, v kateri so bile izmerjene vrednosti nad območjem zahtevanih referenčnih vrednosti. Povprečje izmerjenih vrednosti (22,5 °C) je rahlo nad priporočenimi vrednostmi. Relativna vlažnost prostorov je tik pod spodnjo mejo priporočenih vrednosti (povprečje 29,1 %). Količina CO_2 (povprečje 635 ppm) v prostorih je primerna. Osvetljenost prostorov je različna in v analiziranih prostorih ne ustreza zahtevanim referenčnim vrednostim, saj se izmerjene vrednosti gibljejo od 182 lx za prostor pisarne in 398 lx za prostor učilnice. Ustrezno osvetljenost prostorov se lahko doseže z dnevno svetlobo, umetno svetlobo ali kombinacijo obeh. Spodnja meja za opisane prostore je 500 lx. V prostorih je bila izmerjena tudi osvetljenost delovne površine. V pisarni je osvetljenost znašala 107 lx in v prostoru učilnice 398 lx. V nobenem izmed analiziranih prostorov osvetljenost ne zadošča zahtevani vrednosti 500 lx.

Preglednica 3.8: Povzetek izmerjenih izbranih parametrov notranjega okolja

		zunanja temp.	zunanja relativna zračna vlaga	temp. zraka v prostorih[1]	povprečna relativna vlažnost[1]	povprečna količina CO_2[1]	povprečna osvetljensot prostorov[2]
zahtevane referenčne vrednosti	v času ogrevanja	-	-	19 – 24 °C priporočljivo 20 – 22 °C	30 – 70 %	1.500 ppm	pisarna 500 lx učilnica 500 lx
	v času brez ogrevanja	-	-	22 – 26 °C priporočljivo 23 – 25 °C			
izmerjene vrednosti	prostor 1 – **pisarna**	2,8 °C	37 %	21,4 °C	31,4 %	607 ppm	182 lx
	prostor 2 – **učilnica**			23,5 °C	26,8 %	662 ppm	398 lx
			povprečje:	**22,5 °C**	**29,1 %**	**635 ppm**	**290 lx**

[1] Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
[2] Standard SIST EN 12464:2021

3.9 Izhodišča za izdelavo REP-a oz. izvedbo investicijskih ukrepov

Energetski pregled je izdelan v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 - ZURE). Vsebina 4. člen-a tega pravilnika navaja naslednje minimalne zahteve energetskega pregleda:

1. Podlaga za izdelavo energetskega pregleda so ažurni, izmerjeni in sledljivi obratovalni podatki o porabi energije v stavbi, procesu ali transportu končnega odjemalca ter diagram obremenitve za preteklo obdobje najmanj treh let na mesečni ravni.
2. Energetski pregled vključuje podroben pregled rabe energije stavbe ali skupine stavb, tehnološke procese ali industrijske obrate, vključno s transportom.
3. Pri energetskem pregledu se, če je le mogoče, upošteva analiza stroškov celotnega življenjskega kroga stavbe, procesa in transporta tako, da se upoštevajo dolgoročni prihranki, preostala vrednost dolgoročnih naložb in diskontne stopnje.
4. Poročilo o izvedenem energetskem pregledu vsebuje celoten pregled splošne energetske učinkovitosti stavbe, procesa in transporta, ter navedbo možnih ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti pri končnem odjemalcu.
5. Končni odjemalec na podlagi podrobnih izračunov, narejenih v okviru energetskega pregleda, dobi informacijo o možnih ukrepih in njihovih prihrankih.

Pri izdelavi razširjenega energetskega pregleda so bila upoštevana tudi navodila skladno z Javnim povabilom za energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C1 K2) oz. JP_EP_NOO_2022, ki podajajo dodatna navodila in zahteve, ki jih je potrebno upoštevati pri izdelavi energetskega pregleda v primeru, da investitor namerava kandidirati oz. pridobiti nepovratna sredstva na javnem povabilu za energetsko prenovo stavb v okviru JP_EP_NOO_2022.

3.9.1 Povzetek lokacijske informacije

Za predmetno parcelo/parcele velja:

- Veljavni prostorski akti na območju zemljiške parcele so:
  - Občinski prostorski načrt: Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Postojna (Uradni list RS, št. 84/10, 90/10, 110/10, 105 11, 79/12, 80/12, 102/12, 14/13, 58/13, 15/15, 27/16, 9/17, 27/18, 48/18, 3/19, 45/19-LPl, 64/19-LP2, 74/21-LP3, 108/21-LP4, 161/21-LP6;
  - Odlok o Občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (za EUP: PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 60/13);
  - Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO33)(Uradni list RS 74/21)
- Občinski prostorski akti na območju zemljiške parcele v pripravi so:
  - Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 7 (Ur. list RS, št. 8/17) - v fazi pripravljenega osnutka SD OPN 7 in pridobivanja 1. mnenj nosilcev urejanja prostora;
  - Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 9 (Ur. list RS, št. 32/18) - fazi priprave osnutka SD OPN 9;
  - Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 10 (Ur. list RS, št. 34/18)- v fazi priprave osnutka SD OPN 10;
- Predvideni prostorski akti na območju zemljiške parcele so:
  - Državni prostorski načrt za avtocesto na odseku Postojna-Jelšane ZUreP-2;
- Namenska raba parcele:
  - osnovna namenska raba: I. Območja stavbnih zemljišč: C - Območja centralnih dejavnosti,
  - podrobnejša namenska raba: CU - Osrednja območja centralnih dejavnosti,
  - oznaka prostorske enote: PO-103, CU – parc. št. 3254., št. kat. ob. 2490 - Postojna
- Vrste dopustnih gradenj in spremembe namembnosti so:
  - dozidave in nadzidave objekta,
  - dopustne spremembe fasad in fasadnih elementov ter strehe,
  - dopustne so spremembe vhodov in dostopov ter izvedbe nadstreškov,
  - višina tal pritličja mora biti usklajena z višino urejenega dvorišča pred objektom,
  - oblikovanje novih objektov mora biti usklajeno z oblikovanjem osnovnega objekta,
  - predviden je rezervat za nov priključek območja šolskega centra na Cesto na Kremenco in rezervat za intervencijsko in dovozno pot iz jugozahoda,

Podatki o varovanju in omejitvah po posebnih predpisih:

- vrsta varovanega območja: ekološko pomembna območja
  - parc. 3254: Osrednje območje življenjskega prostora velikih zveri, 80000
- vrsta varovanega območja: varovalni pas komunikacijskega omrežja
  - parc. 3254: Varovalni pas komunikacijskega omrežja
- vrsta varovanega območja: obramba - omejena in nadzorovana raba
  - parc. 3254: Obramba - območja TKI omejene in nadzorovane rabe - 30
- vrsta varovanega območja: življenjsko območje medveda
  - parc. 3254: Območje gostejše naseljenosti ljudi znotraj osrednjega območja

Druga merila in pogoji:

- območje urejanja: varstvo pred hrupom
  - II. območje varstva pred hrupom (površine za zdravstvo), dopustne mejne vrednosti hrupa so 45 dBA za noč in 55 dBA za dan;
  - III. območje varstva pred hrupom (površine za izobraževanje, javna uprava, storitvene dejavnosti, osrednje in mešane površine), ki dopušča mejne vrednosti hrupa 50 dBA za noč in 60 dBA za dan;

  V primeru prekoračitve navedenih vrednosti je treba izvesti ustrezne ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti hrupu;
- Območje urejanja: varstvo zraka
  - V času gradnje je treba upoštevati predpise, ki urejajo emisijske norme za naprave, ki se med gradnjo uporabljajo za pripravo gradbenega materiala. Potrebno je vlaženje sipkih materialov in

nezaščitenih površin, čiščenje vozil pri vožnji z gradbišča na javne prometne površine, ter prekrivanje sipkih tovorov pri transportu po javnih prometnih površinah.

- Za ogrevanje se prednostno načrtuje priključevanje stavb na sisteme daljinskega ogrevanja. Pri vseh vrstah ogrevanja imajo prednost energetski viri, ki manj onesnažujejo zrak (alternativni viri, zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, kurilno olje).

Ureditve s področja upravljanja z vodami:

- Z načrtovanjem in izvedbo predvidenih posegov se ne smejo poslabšati obstoječe odvodne razmere padavinskih voda.
- Odvod zalednih padavinskih voda in padavinskih voda na obravnavanem območju je treba ustrezno urediti ter preprečiti erozijsko in škodljivo delovanje padavinske vode. Vsi ponikovalni sistemi morajo imeti dokazano ustrezno ponikovalno sposobnost.
- Pri načrtovanju in gradnji objektov je treba upoštevati:
  - Pri gradnji naj bodo odprte površine čim manj razgaljene oziroma naj se takšne površine ustrezno zaščiti.
  - Dela se izvaja v suhem vremenu v letnem obdobju manj intenzivnih padavin.
  - Med gradnjo se prepreči morebitne dotoke vode z zaledja v območje gradbene jame.
  - Uporabiti drenažni geosintetik za preprečitev izpiranja zaradi vpliva zaledne vode.«
- Zaradi občutljivega kraškega terena je treba zagotoviti vse ukrepe med gradnjo in obratovanjem za varovanje tal ter površinskih in podzemnih voda pred onesnaženjem, zlasti z nevarnimi snovmi, zaradi zagotavljanja skladne in zdravstveno ustrezne pitne vode, v zadostnih količinah in s tem varovanja zdravja ljudi.

Prilagajanje podnebnim spremembam - ukrepi na nivoju stavb:

- Obvladovanje visokih temperatur:
  - Načrtovanje mehanskega hlajenja vključno s toplotnimi izmenjevalci in klasičnimi klima napravami.

3.9.2 Povzetek zahtev kulturnovarstvenih pogojev

Obravnavana stavba ni varovana kot kulturna dediščina oz. se na nahaja v režimu varovanja kulturne dediščine, zato pri prenovi ni potrebno upoštevati posebnih zahtev oz. kulturnovarstvenih pogojev.



Slika 3.8: Posnetek iz registra kulturne dediščine za ŠC Postojna – stavbni kompleks delavnic

Vir: Register kulturne dediščine RKD.

Dostopno na: https://geohub.gov.si/portal/apps/webappviewer/index.html?id=d6641ae60c0c47e9b027319f4f0f7373, dostopno dne 11. 4. 2023.

3.9.3 Povzetek navodil Javnega povabila za energetske prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C1 K2)

Za postopek izvedbe pristopa in izbire operacije za energetsko prenovo, ki se izvaja v skladu z navodili nosilnega posredniškega organa, se mora ustrezno oz. skladno z le-temi pripraviti tudi dokumentacija. To velja tudi za poročilo REP-a.

V kolikor želimo, da je poročilo REP-a v skladu z navodili nosilnega posredniškega organa, je potrebno v poročilu upoštevati naslednje:

- REP mora biti izveden v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 – ZURE) in Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/2022).
- Energetski pregled mora upoštevati zadnje dejansko stanje stavbe.
- V okviru razširjenega energetskega pregleda je treba upoštevati vse relevantne pogoje, ki bi lahko vplivali na zasnovo in izvedbo investicijskih ukrepov, predlaganih v energetskem pregledu (npr. lokacijske informacije, zahteve varstva kulturne dediščine idr.) na stavbi.
- Skladno z zgoraj omenjeno metodologijo in predpisanim standardom izpostavljamo določene vsebinske elemente, ki jih je treba upoštevati pri izvedbi energetskega pregleda:
    - Z izvajalcem energetskega pregleda je treba jasno določiti obseg pregleda, ki naj po potrebi obsega tudi določene meritve (npr. analiza električne energije, mikroklime prostorov, termovizija idr.).
    - Treba je določiti referenčno obdobje za porabo energije, ki je osnova za določitev vplivov scenarijev na prihranek pri stroških energentov/ energije na osnovi dejanskega stanja stavbe.
    - V okviru najmanj zadnjih treh let (za nove REP) oziroma treh let (za obstoječe REP) obratovanja stavbe je treba določiti relevantne temperaturne primanjkljaje za lokacijo stavbe in za posamezno obravnavano leto določiti/ privzeti tudi dejanski letni temperaturni primanjkljaj.
    - V okviru energetskega pregleda je treba preučiti enega ali več verjetnih scenarijev z enim ali več ukrepi, med njimi tudi scenarije celovite energetske prenove stavbe, ki zadostijo vsaj zahtevam in pogojem iz Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/2022) za javne stavbe in pripadajoče Tehnične smernice.
    - Obseg pregleda mora zajemati tehnične medsebojne vplive sistemov v stavbi in medsebojne vplive sistemov in stavbe. Optimizacija posameznega dela na račun izključitve drugih lahko poda zavajajoče rezultate. Pri prikazu učinkov posameznih scenarijev je obvezno treba upoštevati soodvisnost posameznih ukrepov v okviru posameznega scenarija.
    - Scenariji, ki vključujejo enega ali več ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti, morajo biti vsebinsko in oblikovno predstavljeni. V zaključku je treba učinke posameznih ukrepov in scenarijev prikazati ločeno po ukrepih in posebej po scenarijih. Izdelovalec mora pripraviti tudi primerjalno tabelo ukrepov in scenarijev z vidika 11 upravičenosti njihove izvedbe. Posebej mora opredeliti in z vidika učinkov upravičiti tudi izbran optimalni scenarij celovite energetske prenove stavbe.
    - V okviru izdelave pregleda je treba za vsako obravnavano stavbo ustrezno analizirati potencial za prihranek energije glede na obseg in cilj z uporabo energetskega modeliranja stavbe in rezultate upoštevati pri predlogu/ pripravi scenarijev z ukrepi za posamezno stavbo. Analiza vrednotenja energetske učinkovitosti celotne stavbe mora biti prikazana v pregledu. Zmanjšanje stroškov zaradi prihrankov energentov/ energije se tako ovrednoti na podlagi REP-a, pri čemer se upošteva metodologija za izdelavo, minimalne zahteve in obvezna vsebina energetskega pregleda stavb, kot jih določa Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 – ZURE). Analiza rabe energije v stavbi in izračun mora za namen vrednotenja stroškovnih prihrankov pri rabi energentov/energije v idealnem primeru odražati dejanske vrednosti in pogoje (rabo, zasedenost, notranje temperature, podnebje itd.), ne pa standardiziranih (glej standard SIST EN 16247-2). Za namen upoštevanja prihrankov pri stroških energentov/ energije se v investicijski dokumentaciji tako uporabijo podatki iz REP-a.

- V energetskem pregledu je treba predstaviti vse podatke, ki so osnova za izračun prihrankov in predlogov scenarijev (investicijske vrednosti, vračilne dobe, prihranke emisij toplogrednih plinov itd.), ki so po analizi prepoznani kot upravičeni z vidika celovite energetske prenove stavbe.
- Poročilo naj vključuje tudi priporočila za prihodnje metode merjenja in preverjanja za ukrepe, ki se predlagajo za prihranek energije.
- Pri predstavitvi organizacijskih in investicijskih ukrepov je treba prikazati način izračuna prihrankov energije, in sicer z upoštevanjem dejanskega stanja stavbe in stroškov, ter predstaviti sestavo investicijskega ukrepa z grobim popisom glavnih sklopov opreme in materiala.
- Če za stavbo še ni izdelana in izdana računska energetska izkaznica po računski metodi, ki je določena v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/2022) in pripadajoči tehnični smernici TSG-1-004:2022 Učinkovita raba energije v stavbah, se ob izdelavi razširjenega energetskega pregleda izdela in izda tudi novo računsko energetsko izkaznico.

3.9.4 Povzetek zahtev po izvedbi energetske prenove v skladu s PURES-om 2022

Minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti v stavbah so v slovenski zakonodaji določene v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2022, Uradni list RS, št. 70/22 in 161/22). Omenjeni pravilnik določa predvsem zahteve oz. zaveze, ki jih je potrebno upoštevati pri načrtovanju in prenovi stavb. Podane so zahteve glede mejnih vrednosti elementov učinkovite rabe energije v stavbah, dopustne toplotne prehodnosti posameznih gradbenih elementov in sklopov, načinov pasivnega zmanjševanja pregrevanja zaradi sončnega obsevanja, sestava gradbenih konstrukcij, pri katerih ne bo prišlo do poškodb ali drugih škodljivih vplivov zaradi difuzijskega prehoda vodne pare, ravni in tehničnih rešitev primerne zrakotesnosti stavbe, energijskih lastnosti generatorjev toplote, projektnih temperatur ogrevalnega sistema, načinov uravnoteženja in regulacije sistema ogrevanja, energijskih lastnosti klimatskih naprav in sistemov, načrtovanja in izvedbe cevovodnega razvoda hlajenja stavbe, načina regulacije sistema klimatizacije, ravni potrebnega vračanja toplote odtočnega zraka, elementov zagotavljanja učinkovite priprave tople pitne vode, načrtovanja in izvedbe hranilnika ter cevovodnega razvoda tople pitne vode, energijskih lastnosti elementov razsvetljave ter določa stavbe oz. njihove dele, v katerih je treba razsvetljavo regulirati v odvisnosti od dnevne svetlobe ter prisotnosti uporabnikov. Pri analizi ukrepov za zagotavljanje učinkovite rabe energije se je upoštevalo, da so praviloma medsebojno povezani in njihov končni učinek ni obravnavan izključno na podlagi analize posameznega ukrepa, ampak z upoštevanjem rezultatov celotnega izbranega koncepta učinkovite rabe energije. Pri izbiri ukrepov skladno s PURES-om 2022 oz. tehničnim delom pravilnika, tehnično smernico TSG-1-004:2022 in njihovem kombiniranju z različnimi ukrepi je v REP-u poskrbljeno za njihovo medsebojno usklajenost.

4 SHEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

4.1 Razmerje med naročnikom energetskega pregleda, lastnikom stavbe, uporabnikom in upravljavcem stavbe

Razmerja med naročnikom energetskega pregleda, lastnikom stavbe, uporabnikom in upravnikom stavbe so naslednja:

Lastnik stavbe je Republika Slovenije, s sedežem na naslovu Gregorčičeva ulica 20, 1000 Ljubljana.

Naročnik razširjenega energetskega pregleda je Šolski center Postojna, s sedežem na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna.

Upravljalec stavbe je Šolski center Postojna.

Uporabniki stavbe so dijaki, zaposleni in zunanji obiskovalci.

4.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov

Shema denarnih tokov in proces odločanja na področju obratovalnih stroškov je takšen, kot v primerljivih vzgojno-izobraževalnih zavodih. Obravnavan sklop delavnic je v lasti RS in v upravljanju Šolskega centra Postojna, ki je financiran s strani države, kar pomeni, da obratovalne stroške pokriva Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. Ministrstvo prejme sredstva s strani države skladno s potrjenim proračunom za tekoče leto. Med letom se v primeru izrednih dogodkov lahko naredi tudi rebalans in se zagotovi dodatna sredstva.



Slika 4.1: Shema denarnih tokov

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

Vodstvo in tehnični kader Šolskega centra Postojna skupaj s svojo vzdrževalno službo in pristojnimi na Ministrstvu za vzgojo in izobraževanje pripravlja projekte vzdrževanja, prenove in investicij v URE in OVE. Na osnovi letnih finančnih in vzdrževalnih načrtov odločajo o prioriteti in tipu izvedb posameznih vzdrževalnih ukrepov. V obdobju zadnjih treh let ni bilo izvedene nobene večje investiciji v URE. Izvajajo se zgolj manjša dela, ki zajemajo nujna vzdrževalna dela oz. popravila. Energetski pregled predstavlja dokument, ki bo instituciji potrdil ali ovrgel pravilnost sprejetih poslovnih odločitev v smislu URE, hkrati pa nakazal možnosti izvajanja URE in OVE v prihodnje.

4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

Nadzor nad porabo energije in stroški ima neposredno upravljavec – Šolski center Postojna. Energetsko upravljanje stavbe (v smislu standarda SIST EN ISO 50001) še ni vpeljano, prav tako ni vzpostavljeno energetsko knjigovodstvo in energetski monitoring ter oddaljena regulacija nekaterih sistemov. Uporabniki stavbe lahko bistveno prispeva k zmanjšanju porabe energije, če bodo vpeljani določeni ozaveščevalni (vpeljava vsebin s področja URE in obnovljivih virov energije (OVE)) in tehnično-investicijski ukrepi, ki jih podaja REP.

Predlagamo takojšno vzpostavitev sistema upravljanja z energijo, kot je to zahtevano z Uredbo o upravljanju z energijo v javnem sektorju. Ta vsem javnim subjektom nalaga vzpostavitev sistema upravljanja z energijo. Sistem je potrebno vzpostaviti v stavbah in posameznih delih stavb, ki so v lasti Republike Slovenije ali samoupravne lokalne skupnosti in v uporabi državnih organov, samoupravnih lokalnih skupnosti, javnih zavodov, javnih gospodarskih zavodov, javnih skladov, javnih agencij in ustanov, katerih ustanovitelj je Republika Slovenija ali samoupravna lokalna skupnost, in katerih uporabna površina obsega več kot 250 m^2. Poleg energetskega knjigovodstva predlagamo tudi takojšno vpeljavo energetskega monitoringa. Vodenje energetskega monitoringa nam omogoča vpogled o stanju stavb in ogrevalnih sistemov, sprotno ugotavljanje večjih odstopanj od povprečne vrednosti rabe energije, ciljno spremljanje rabe energije itd.

4.5 Motivacija za URE pri vseh udeleženih akterjih

Na porabo energije vpliva vrsta zunanjih dejavnikov, kot so spremenljive vremenske razmere in z njimi velika temperaturna nihanja, cene energentov, spreminjajo se število, struktura in miselnost uporabnikov. V stavbah, ki so namenjene izobraževanju, uporabniki prostorov niso neposredno plačniki stroškov energije. To lahko v mnogih primerih pomeni, da nimajo zadostne motivacije za varčevanje z energijo. Lastnik oz. upravljalci takšnih stavb (v tem primeru Šolski center Postojna) nosi torej odgovornost, ne samo za financiranje stroškov za energijo, temveč tudi za spodbujanje uporabnikov k ukrepom za učinkovitejšo rabo energijo.

Prihranek iz učinkovitejše rabe energije bi lahko porabili v druge namene, kot npr. za izboljšanje mikroklimatskega udobja prostorov, hkrati pa bi lahko tudi ekološko pripomogli k čistejšemu okolju na račun posrednega zmanjšanja toplogrednih plinov (predvsem zmanjšanja CO_2).

Velika večina javnih stavb ima velik potencial za učinkovito rabo energije. Brez večjih investicijskih vlaganj vanje bi bilo možno ob racionalni rabi energije ter ustrezni organiziranosti zmanjšati porabo energije do 10 %. Tu imamo v mislih predvsem energijo, potrebno za ogrevanje prostorov, električno energijo in vodo. Ob ustrezni organizaciji dela in primerni ozaveščenosti uporabnikov zgradb bi prihranili še nadaljnjih 5 % energije. Ob ustreznih tehnično-investicijskih ukrepih bi lahko po strokovnih ocenah znašal potencial učinkovite rabe energije tudi precej več.

Pomemben napredek na tem področju bi predstavljala že uvedba rednega spremljanja tekoče porabe in stroškov energije v stavbi. Spremljanje lahko izvajamo že zgolj s pregledovanjem in preverjanjem računov za posamezne energente (energetsko knjigovodstvo) ali pa kot naprednejši sistem z možnostjo urnega spremljanja podatkov z možnostjo pregleda zgodovine podatkov (energetski monitoring) iz strani strokovno usposobljene osebe oziroma energetskega upravljavca. Na podlagi tega se izdelajo analize, in določijo cilji, ki se nato preverjajo. Predlagamo vodenje energetskega upravljanja s pomočjo strokovno usposobljene osebe oziroma energetskega upravljavca.

4.6 Raven promoviranja URE

Učinkovito rabo energije je smiselno promovirati na različne načine in s promoviranjem dosegati različne ciljne skupine. Ključna pristojnost je na strani Ministrstva za infrastrukturo (Sektorja za učinkovito rabo in obnovljive vire energije) in Šolskega centra Postojna. Za energetsko upravljanje stavbe je pomembna izvedba kakovostnih energetskih pregledov, ki so dobra strokovna podlaga za implementacijo ukrepov URE in OVE. Za doseganje rezultatov pa je pomembna zavest, da je zagotavljanje učnih, delovnih in bivalnih pogojev ter učinkovite rabe energije stalen proces, kjer je potrebno vedno znova iskati možnosti in preverjati ukrepe.

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

5 OSKRBA IN RABA ENERGIJE

Stavba ŠC Postojna - delavnice se oskrbuje s toplotno energijo za ogrevanje in pripravo TSV iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (DOLB). Z električno energijo se stavba oskrbuje iz javnega omrežja, oskrba s hladno vodo pa je zagotovljena z javnim vodovodnim omrežjem.

Stavba je napajana z električno energijo preko javnega omrežja, operater – distributer je Elektro Primorska d. d., Erjavčeva 22, 5000 Nova Gorica. Trenutni dobavitelj električne energije je ECE d.o.o., Vrunčeva 2a, 3000 Celje. Stavba je napajana z napetostjo 230/400 V. Do prekinitve dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar pa traja lahko največ nekaj ur.

Dobavitelj toplotne energije iz sistema DOLB je podjetje Energetika Dolenc, d.o.o., Cesta v Staro vas 6, 6230.

Stavba je oskrbovana s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja. Vodo distribuira Javno podjetje Kovod Postojna, d.o.o., Jeršice 3, 6230 Postojna.

5.1 Cene energetskih virov in hladne vode

Na osnovi pridobljenih podatkov o energetskih virih za obdobje zadnjih treh zaključenih let 2020, 2021 in 2022 smo za obravnavano stavbo ugotavljali, kolikšni so stroški energentov in cene hladne vode. Cena energije, ki jo plača končni uporabnik, je sestavljena iz cene energije in cene omrežnine. Ključne postavke pri obračunu energije, ki so zajete tudi v predstavljenih cenah in stroških energije so: cena energije, cena omrežnine, cena priključka za moč in razni prispevki (določeni s predpisi). **Vse cene energije v nadaljevanju so predstavljene brez DDV-ja** (tako v strukturi stroška kot tudi v skupni ceni energije na enoto).

Meritve električne energije se izvajajo preko merilnega mesta, ki se nahaja v stavbi. Poraba električne energije se meri na visoki (VT) in mali tarifi (MT) z merjenji konične porabe. Cena električne energije je odvisna od pogodbene cene, ki jo upravljalec oz. lastnik stavbe sklene z dobaviteljem. Cene za uporabo omrežja so določene s strani države (Agencije RS za energijo) in so odvisne od odjemne skupine, v katero spada odjemno mesto.

Poraba toplotne energije se meri preko toplotnega števca – kalorimetra, ki pokriva stavbni kompleks ŠC Postojne in zajema šolsko stavbo, delavnice in ICST center.

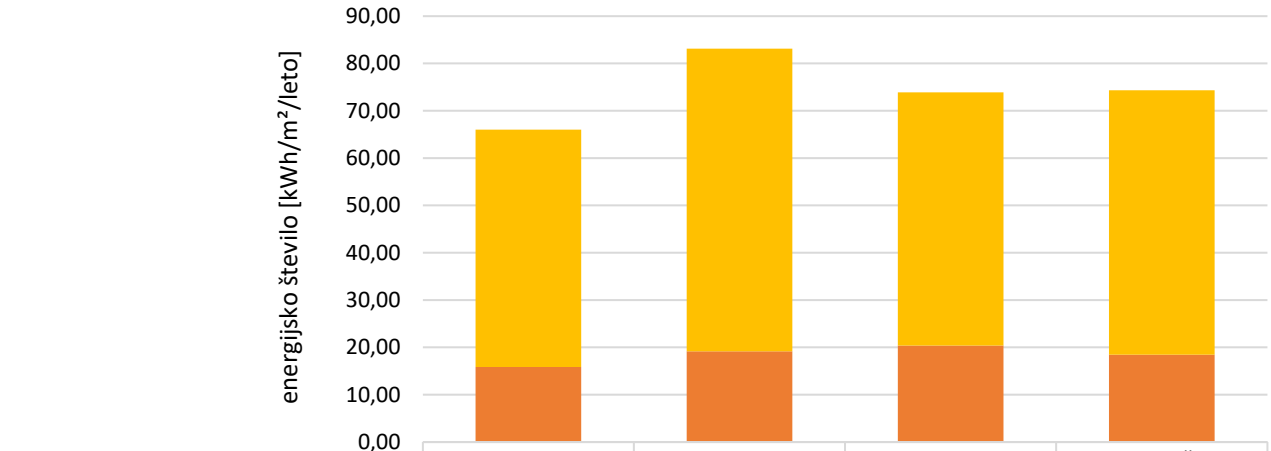
Poraba mrzle vode se meri preko števca pretoka, ki je nameščen v stavbi. V ceni dobave mrzle vode so vključene oskrba s pitno vodo: omrežnina-oskrba s pitno vodo, vodarina; odvajanje komunalne odpadne vode: omrežnina-odvajanje odpadne vode, cena storitve-odvajanje odpadne vode, okoljska dajatev; čiščenje komunalne odpadne vode: omrežnina-čiščenje odpadne vode, cena storitve-čiščenje odpadne vode (brez DDV).

Preglednica 5.1: Tabela cen energetskih virov (brez DDV-ja)

	enota	2020	2021	2022	povprečje 2020, 2021 in 2022
električna energija	€/kWh	0,1186	0,1131	0,1074	0,1130
	€/m^2	1,8792	2,1661	2,1900	2,0784
toplotna energija	€/kWh	0,0909	0,0915	0,0990	0,0938
	€/m^2	4,5612	5,8510	5,2984	5,2369
hladna voda	€/m^3	6,8833	9,7477	8,2373	8,2894
	€/m^2	0,9392	1,0510	1,4149	1,1350

5.2 Energijsko število

Energijska števila so prvi pokazatelj učinkovitosti posamezne stavbe. Omogočajo primerjave rabe energije na enoto površine, število oseb, ki stavbo uporabljajo ipd. Vrednost energijskega števila stavbe se lahko uporablja za oceno potrebnih energetskih ukrepov, ki naj bi jih izvedli pri energetski prenovi starejših stavb. Kot glavno vodilo se uporablja energijsko število, ki pomeni specifično porabo energije na enoto površine stavbe v časovnem obdobju enega leta. Energijsko število služi za grobo analizo in primerjave rabe energije različnih stavb. Za natančnejše primerjave je potrebno upoštevati ostale dejavnike, kot so specifična raba posameznih prostorov, navade uporabnikov, temperaturni primanjkljaj, oblika stavbe ipd.



	2020	2021	2022	povprečje
energijsko število za toplotno energijo	50,15	63,96	53,50	55,87
energijsko število za električno energijo	15,85	19,16	20,39	18,47

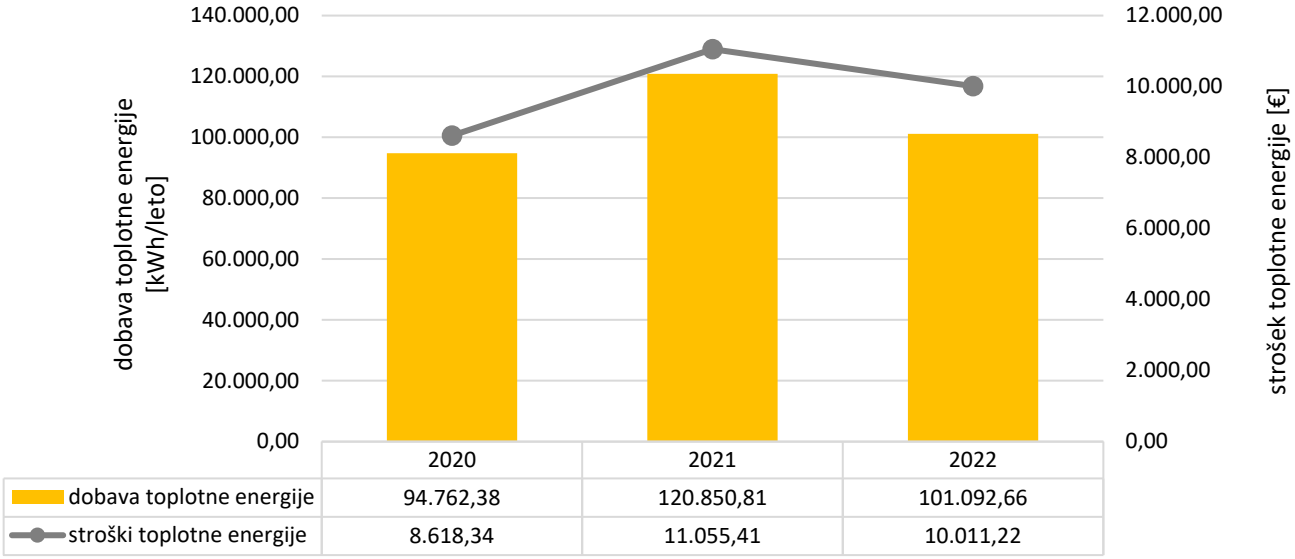
Grafikon 5.1: Energijsko število obravnavane stavbe
Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja

5.3 Poraba toplotne energije

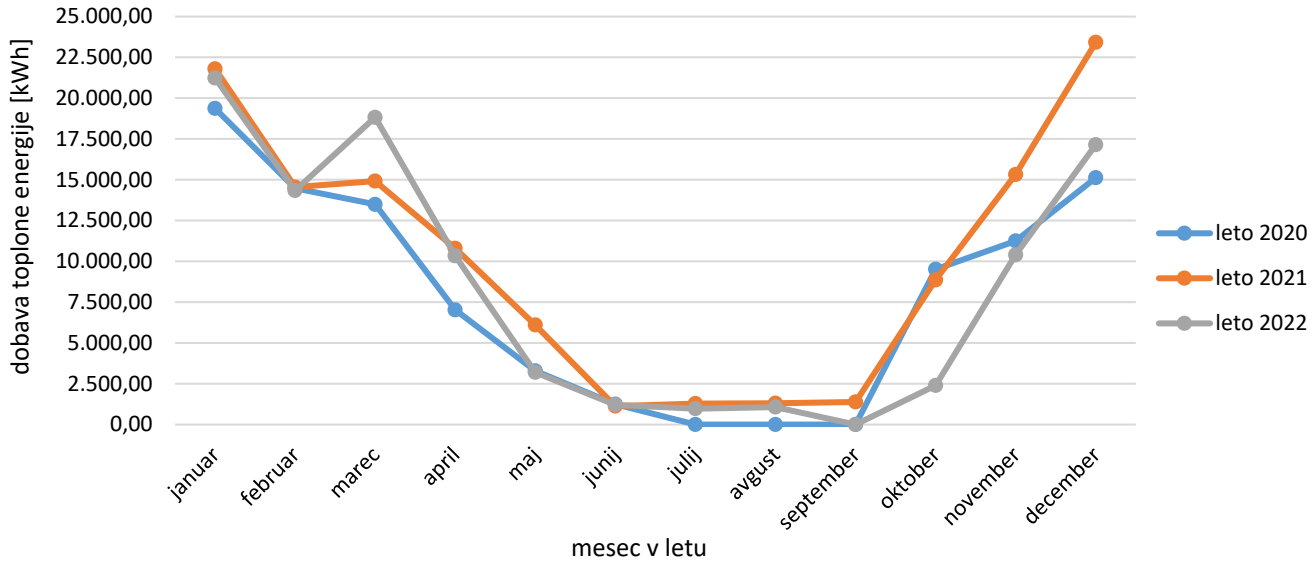
Delavnice so ogrevane iz skupne kotlovnice ŠC Postojna. Vir toplote za ogrevanje in pripravo TSV je sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Povprečna letna poraba toplotne energije zadnjih treh zaključenih let za obravnavano stavbo znaša 105.568,62 kWh, kar pomeni proizvodnjo 0,00 t emisij CO_2 letno, saj je uporabljen energent lesna biomasa obnovljiv vir energije. Mesečna poraba toplotne energije, vezano na potrebe ogrevanja stavbe in pripravo TSV, je največja v zimskih mesecih ter najnižja v poletnih mesecih.

Preglednica 5.2: Mesečna poraba in stroški dobave toplotne energije

	2020		2021		2022	
	kWh	EUR	kWh	EUR	kWh	EUR
januar	19.369,74	1.112,12	21.794,35	1.544,62	21.228,26	1.476,14
februar	14.468,66	922,45	14.547,74	1.159,32	14.336,87	1.109,72
marec	13.489,11	884,54	14.913,41	1.178,76	18.821,89	1.348,19
april	7.023,72	634,33	10.796,09	959,84	10.333,12	896,84
maj	3.287,21	489,73	6.100,38	710,17	3.197,93	517,47
junij	1.245,50	428,74	1.132,17	446,01	1.206,35	411,57
julij	0,00	426,19	1.285,12	454,14	968,88	398,95
avgust	0,00	362,51	1.300,95	454,99	1.065,45	404,08
september	0,00	362,51	1.381,82	459,29	0,00	466,54
oktober	9.509,77	868,15	8.858,74	856,83	2.390,53	502,31
november	11.245,88	960,46	15.323,03	1.200,54	10.398,03	1.021,12
december	15.122,80	1.166,59	23.417,02	1.630,9	17.145,35	1.458,28
skupaj	**94.762,38**	**8.618,34**	**120.850,81**	**11.055,41**	**101.092,66**	**10.011,22**

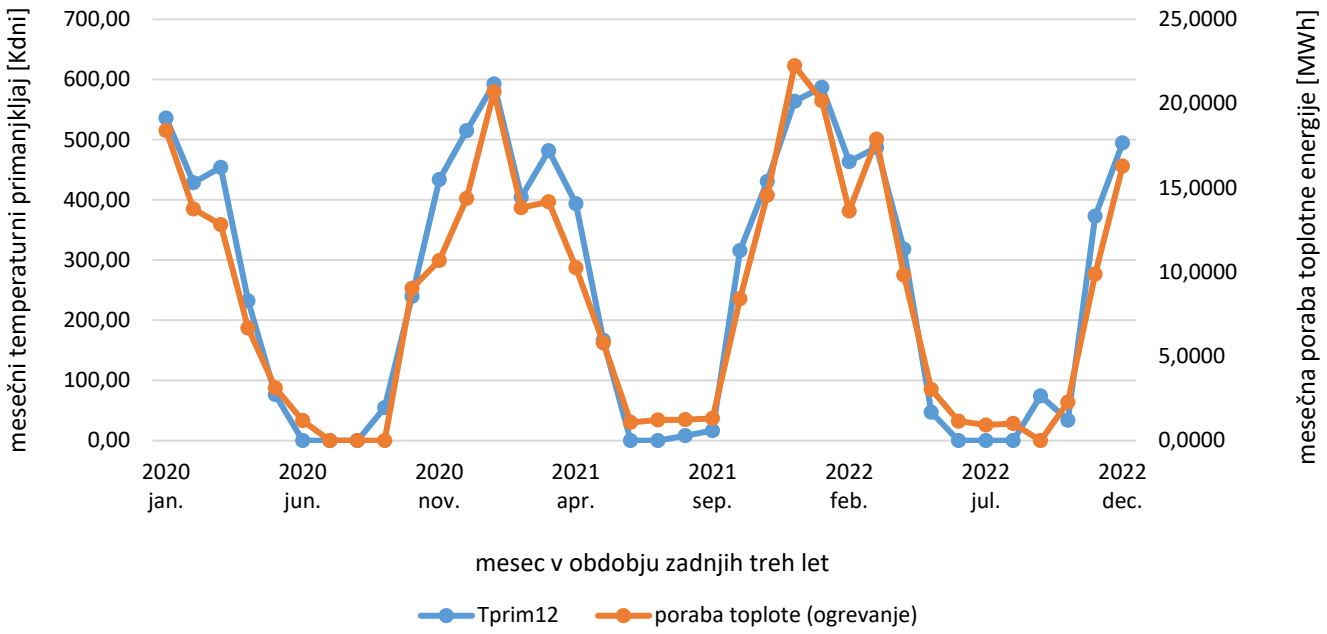


Grafikon 5.2: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR
Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja.



Grafikon 5.3: Mesečna poraba toplotne energije
Vir: računi dobaviteljev.

Na naslednji sliki prikazujemo primerjavo med mesečno porabo toplotne energije za ogrevanje iz sistema daljinskega ogrevanja z lesno biomaso (DOLB) ter mesečnim temperaturnim primanjkljajem (Tprim12). Tprim12 izraža izmerjeni temperaturni primanjkljaj za izbrano najbližjo delujočo vremensko postajo, tj. Postojna (vir: ARSO baza). Temperaturni primanjkljaj (stopinjski dnevi, ang. degree days) za ogrevanje je pokazatelj »intenzivnosti zime« in posledično potreb po ogrevanju, zato se lahko uporablja za klimatsko korekcijo pri izračunu porabe energije za ogrevanje v stavbah. Mesečna poraba toplotne energije je v zimskih mesecih v večini primerih enaka od mesečnega temperaturnega primanjkljaja, ki pove, kolikšne so potrebe po toplotni energiji. Večji kot je Tprim12, večje so potrebe po ogrevanju. Manjša oziroma enačena mesečna poraba toplote napram zunanjim klimatskim potrebam nakazuje, da je sistem dobro zreguliran in voden.



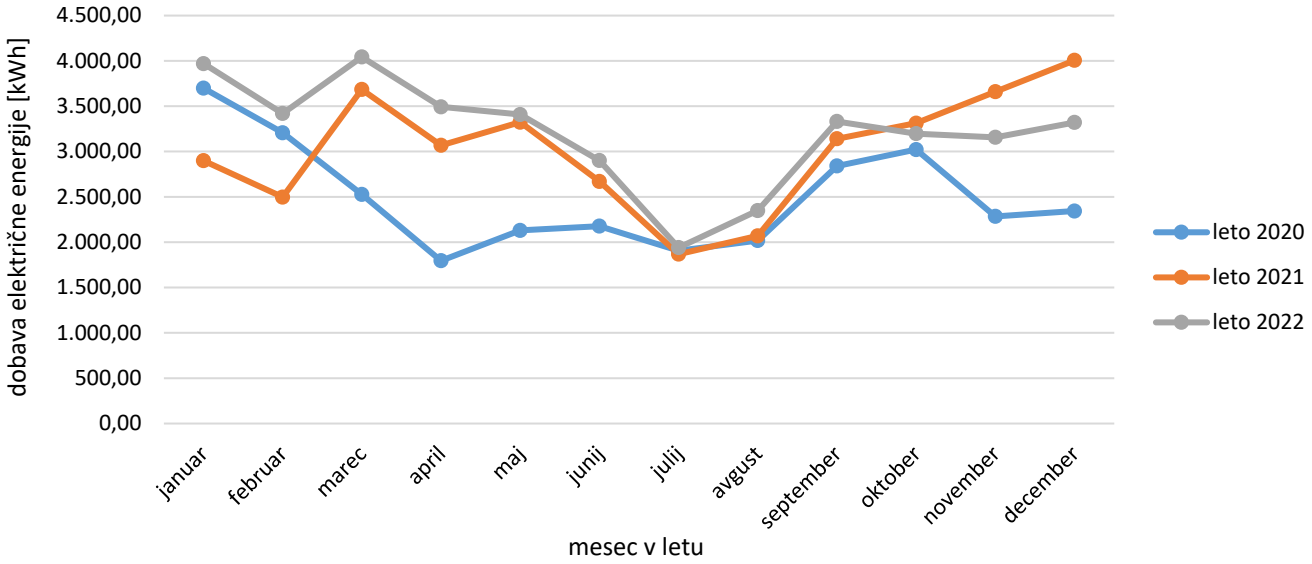
Grafikon 5.4: Primerjava mesečne porabe toplotne energije za ogrevanje ter Tprim12
Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja in baza ARSO za določitev Tprim12.

5.4 Poraba električne energije

Poraba električne energije naj bi bila odvisna tudi od letnih časov oz. naj bi se v letnem intervalu spreminjala; v zimskih mesecih je načeloma višja, v poletnih pa nižja (v kolikor ni vgrajenih hladilnih sistemov). Glede na naravo obremenitve je razumljivo, da je zaradi toplejših dni in daljše dnevne naravne osvetljenosti tudi poraba električne energije v poletnem obdobju nižja, vzporedno pa je potrebno še dodati, da je v poletnem času zaradi počitnic večina prostorov nezasedenih.

Preglednica 5.3: Mesečna poraba in stroški električne energije

	2020		2021		2022	
	kWh	EUR	kWh	EUR	kWh	EUR
januar	3.699,01	455,77	2898,62	296,7	3969,22	462,17
februar	3.206,55	394,37	2497,31	286,99	3419,86	263,65
marec	2.526,8	343,22	3683,99	395,05	4043,64	310,46
april	1.796,06	186,66	3067,78	356,23	3492,83	269,13
maj	2.130,34	239,9	3323,16	385,94	3408,32	403,36
junij	2.176,64	246,6	2670,05	307,15	2900,28	338,79
julij	1.905,69	219,1	1868,17	213,23	1941,32	234,43
avgust	2.017,65	232,61	2070,35	228,5	2348,55	261,33
september	2.840,58	357,65	3140,22	366,63	3331,63	396,31
oktober	3.021,83	372,98	3313,07	379,72	3197,43	391,12
november	2.284,24	243,41	3659,81	415,6	3156,31	395
december	2.343,61	258,36	4006,45	461,06	3320,6	412,26
skupaj	**29.949,00**	**3.550,62**	**36.199,00**	**4.092,79**	**38.530,00**	**4.138,03**



Grafikon 5.5: Mesečna poraba električne energije
Vir: računi dobaviteljev

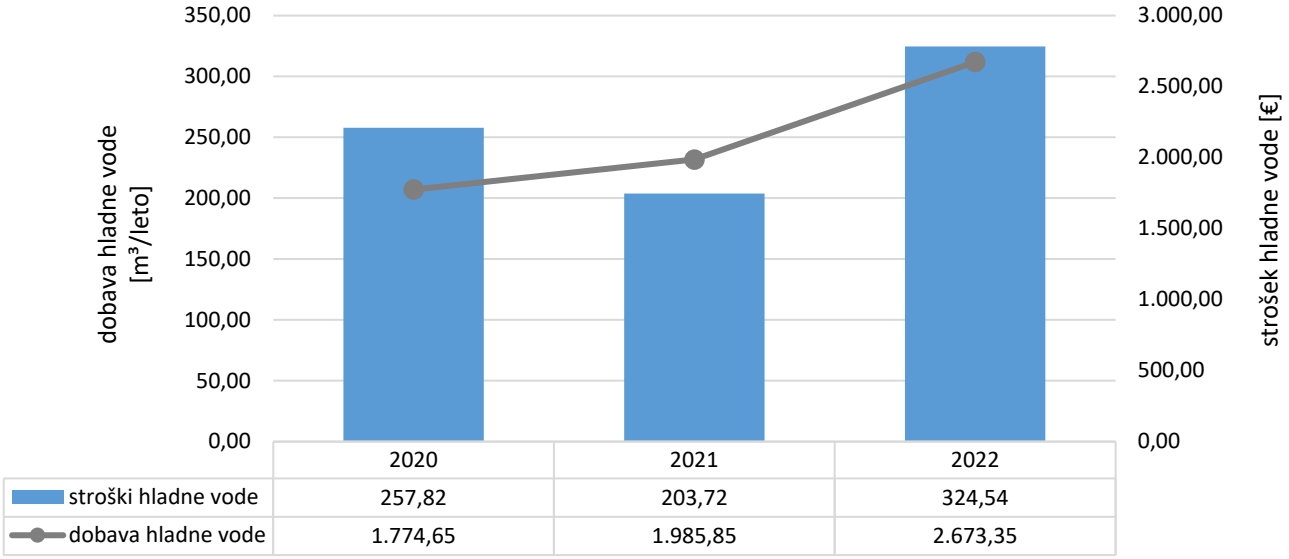
Če se osredotočimo na analizirano obdobje 2020, 2021 in 2022 lahko povzamemo, da so krivulje porabe električne energije med seboj usklajene, z vidnim odstopanjem leta 2020 in manjšimi odstopanji v preostalih dveh obravnavanih letih, kar lahko povezujemo predvsem z ukrepi za preprečevanje širjenja virusa COVID-19 v času epidemije, kot npr. šolanje na daljavo z začetkom marca 2020 in nadaljevanjem v izbranih mesecih oz. intervalih. Poraba električne energije na m^2 kondicionirane površine stavbe znaša v povprečju 18,47 kWh/m^2 leto. Prihranki pri zmanjšanju rabe električne energije imajo manjši vpliv na skupne prihranke stroškov in rabe primarne energije, saj so stroški električne energije bistveno manjši kot pri toplotni energiji. Varčevanje z električno energijo prispeva k zmanjšanju stroškov energentov, rabi primarne energije in izpustov toplogrednih plinov, kot je CO_2.

5.5 Poraba hladne vode

Stavba ŠC Postojna je priključena na javno vodovodno omrežje, s katerim upravlja Javno komunalno podjetje Kovod Postojna, d.o.o. Oskrba se vrši preko enega odjemnega mesta. V nadaljevanju je prikazana mesečna poraba vode v zaključenih letih 2020, 2021 in 2022, na grafikonu pa je prikazana skupna primerjava porabe hladne vode v zadnjih treh zaključenih referenčnih letih 2020, 2021 in 2022.

Preglednica 5.4: Mesečna poraba in stroški hladne vode

	2020		2021		2022	
	kWh	EUR	kWh	EUR	kWh	EUR
januar	42,20	186,00	10,29	127,30	37,89	245,43
februar	49,12	198,72	10,92	128,46	27,07	222,82
marec	45,20	191,52	12,21	130,83	24,35	217,15
april	6,02	119,44	21,04	147,08	30,01	228,97
maj	12,99	132,26	17,42	202,68	29,82	228,57
junij	12,57	131,50	22,98	24,36	29,44	227,78
julij	13,90	133,94	12,59	192,60	13,16	193,79
avgust	9,27	125,41	6,31	179,48	17,70	203,27
september	18,33	142,08	13,90	195,34	23,02	214,37
oktober	30,37	164,23	25,45	219,45	35,10	239,60
november	10,28	127,27	25,11	218,74	24,29	217,03
december	7,56	122,27	25,49	219,53	32,69	234,56
skupaj	**257,82**	**1.774,65**	**203,72**	**1.985,85**	**324,54**	**2.673,35**



	2020	2021	2022
stroški hladne vode	257,82	203,72	324,54
dobava hladne vode	1.774,65	1.985,85	2.673,35

Grafikon 5.6: Skupna letna poraba in stroški hladne vode
Vir: podatki iz računov dobavitelja

5.6 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Stavba je oskrbovana z električno energijo iz javnega omrežja preko pripadajoče transformatorske postaje. Zanesljivost oskrbe stavbe z električno energijo ni problematična, kar se tiče stanja opreme oz. zanesljivost energetskih virov. Distributer električne energije zagotavlja nadzor nad delovanjem in vodenjem distribucijskega omrežja. Do prekinitve dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar lahko traja največ nekaj ur. Stavba je v celoti napajana iz glavnega razdelilnika, ki se nahaja v pritličju šolskega dela stavbe. Vsi podrazdelilci so napajani iz glavnega razdelilca. Elektro razdelilna oprema je pretežno ustrezno tehnično izvedena, napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna. Električne naprave in razdelilci NN-razvodov so v funkcionalnem stanju, delno potrebni prenove. Stavba je oskrbovana s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja. Oskrba toplotne podpostaje z daljinsko toploto je zanesljiva. Vse instalacije so v funkcionalnem in zadovoljivem stanju.

5.7 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

Splošna ocena zanesljivosti stavbe kaže, da je oprema za ogrevanje in pripravo TSV v funkcionalnem stanju (primarni in sekundarni razvod). Sekundarni razvod za ogrevanje s klasičnimi ploščatimi radiatorji, aluminijastimi in zastarelimi rebrastimi radiatorji je konstruiran v skladu s tehničnimi normativi iz časa vgradnje. Grelna telesa so v večinskem deležu opremljena z radiatorskimi ventili in termostatskimi glavami za lokalno regulacijo temperature, vendar so v nekaterih prostorih močno poškodovani, nedelujoči in potrebni zamenjave. Obstoječi sistem prezračevanja oz. klimati na delu delavnic so v funkcionalnem stanju, vendar dotrajani in potrebni zamenjave. Sistem prezračevanja v kletnih prostorih je močno dotrajan, nedelujoč in potreben zamenjave skupaj s celotnim razvodom kanalov. Elektro-razdelilna oprema je ustrezno tehnično izvedena in v celoti funkcionalna, napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna (brez večjih prekinitev, motenj). Električne naprave in razdelilci NN-razvodov so solidno vzdrževani in omogočajo normalno delovanje.

6 PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

V obravnavani stavbi so naslednji energetski sistemi:

- ogrevalni sistem,
- sistem za oskrbo s hladno in toplo vodo,
- elektroenergetski sistem s porabniki.

6.1 Ogrevalni sistem

Stavbni kompleks Šolski center Postojna se s toplotno energijo za ogrevanje stavbe in pripravo TSV oskrbujejo iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Dobavitelj toplotne energije (v času priprave REP-a) je podjetje Energetika Dolenc, d.o.o., Cesta v Staro vas 6, 6230 Postojna, ki se nahaja v neposredni bližini šolskega centra.

Pritlični prostori (učilnice, pisarne in komunikacijske poti) obravnavanega dela stavbe se s toplotno energijo oskrbujejo iz toplotne podpostaje (TPP), ki se nahaja v pritličju šolskega dela stavbe. Na razdelilniku ogrevanja je izvedena samostojna veja za ogrevanje sklopa delavnic. V ogrevalno vejo je vgrajena frekvenčno krmiljena obtočna črpalka proizvajalca WILO, tip Stratos 50/1-12 (Pi = 25 – 590 W). Poraba toplotne energije se meri s toplotnim števcem, ki je vgrajen na primarni strani toplotne postaje. Temperaturni režim ogrevalnih vej na sekundarni strani je voden glede na zunanjo temperaturo z uporabo elektronskega regulatorja ogrevanja. Na sekundarni strani ogrevalnega sistema so vgrajene frekvenčno vodene obtočne črpalke, ki potiskajo ogrevno vodo do razdelilnika in nato naslednji sklop vgrajenih črpalk od razdelilnika do posameznih grelnih teles, tj. radiatorjev in klimatov.

V pritličnem prostoru, ki je bil prvotno namenjen skladiščenju materiala, se nahajata dve klimatski napravi:

	proizvajalec	tip	leto	dovod	odvod
1.	klimat kovinarji				
	imp KLIMAT	KNS 1o e 1A5A6B1A	1981	9.050	9.050
2.	klimat mizarji				
	imp KLIMAT	KNS 1o e 1A5A6B1A	1981	9.200	8.220

Napravi sta ločeni, tj. ena je namenjena lesarski delavnici in druga kovinarski delavnici. Napravi sta opremljeni s frekvenčno vodenima pogonoma ventilatorjev in posodobljenim sistemom regulacije. Grelnika zraka v klimatskih napravah sta vezana na dovod toplote iz toplotne podpostaje.

Prostori kletne etaže se s toplotno energijo prav tako oskrbujejo iz toplotne podpostaje. V kletnem prostoru je nameščena klimatska naprava, ki zaradi dotrajanosti ni v funkciji delovanja. Klimatska naprava je priključena na razvod ogrevanja, ki preko regulacijske zanke in štiri-potne mešalne pipe oskrbuje grelnik zraka v klimatski napravi. Radiatorsko ogrevanje se krmili glede na zunanjo temperaturo, priprava ogrevne vode se vrši z uporabo štiri-potne mešalne pipe in regulacije ogrevanja IMP MTO. V ogrevalno vejo radiatorskega ogrevanja je vgrajena tristopenjska obtočna črpalka proizvajalca GRUNDFOS, tip UPS 25-40 (Pi: 30 – 55 – 80 W). Regulacija ogrevanja ter mešalna pipa z motornim pogonom sta v slabem stanju in potrebna celovite prenove.



Slika 6.1: Posnetek razdelilnika ogrevanja v toplotni podpostaji
Vir: lastni vir.



Slika 6.2: Posnetek obtočne črpalke WILO Stratos 50/1-12 s frekvenčno regulacijo delovanja
Vir: lastni vir.



Slika 6.3: Posnetek frekvenčnega krmiljenja pogonov ventilatorjev klimatske naprave - kovinarji
Vir: lastni vir.



Slika 6.4: Posnetek frekvenčnega krmiljenja pogonov ventilatorjev klimatske naprave - mizarji
Vir: lastni vir.



Slika 6.5: Posnetek krmilne omarice klimatskih naprav
Vir: lastni vir.





Slika 6.6: Posnetek priključka razvoda ogrevanja
Vir: lastni vir.

6.1.1 Grelna telesa v stavbi

Grelna telesa v sklopu delavnic so različnih vrst. V stavbi tako zasledimo stare rebraste radiatorje, aluminijaste radiatorje proizvajalca ARMAL ter novejše ploščate panelne radiatorje proizvajalcev EMOTERM in VOGEL&NOOT. Radiatorji so različnih oblik in dimenzij, nekaj izmed njih pa je mehansko poškodovanih in potrebnih zamenjave. Grelna telesa so v večinskem deležu opremljena z radiatorskimi ventili in termostatskimi glavami za lokalno regulacijo temperature. V sklopu delavnic pa zasledimo tudi nekaj radiatorjev, ki nimajo vgrajenih termostatskih glav oz. so le-te močno poškodovane in potrebne zamenjave. Večina termostatskih glav je namenjenih javnim prostorom, kar pomeni, da onemogočajo spreminjanje nastavitev nepooblaščenim osebam. Radiatorsko ogrevanje je izvedeno kot dvocevni sistem iz jeklenih cevi, ki potekajo nadometno po celotni stavbi. Razvod ni toplotno izoliran, izgubljena toplota pa služi kot notranji toplotni dobitek k ogrevanju prostorov. Na podlagi ogleda stavbe je v celotni stavbi vgrajenih okoli 51 radiatorjev.



Slika 6.7: Posnetek aluminijastega radiatorja z vgrajeno termostatsko glavo
Vir: lastni vir.



Slika 6.8: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja z vgrajeno termostatsko glavo
Vir: lastni vir.



Slika 6.9: Posnetek rebrastega radiatorja z vgrajeno termostatsko glavo
Vir: lastni vir.



Slika 6.10: Posnetek radiatorja brez vgrajene termostatske glave
Vir: lastni vir.

6.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo

Topla sanitarna voda se v sklopu delavnic porablja za sanitarno higienske potrebe. Obravnavana stavba se s toplotno energijo za pripravo TSV oskrbuje preko sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Topla sanitarna voda se pripravlja centralno v toplotni podpostaji, ki se nahaja v šolskem delu stavbnega kompleksa. Hranilnik TSV proizvajalca Buderus, ki se prav tako nahaja v toplotni podpostaji, je kapacitete 1.000 litrov. Razvod tople sanitarne vode je opremljen s cirkulacijsko črpalko.



Slika 6.11: Posnetek dela ogrevalnih vej
Vir: lastni vir.



Slika 6.12: Posnetek hranilnika TSV Buderus
Vir: lastni vir.

6.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo

Hladna voda se v stavbi uporablja za sanitarne elemente oz. sanitarno higienske potrebe ter požarno varnost. Vodovodni priključek je izdelan v skladu z normami, standardi in predpisi upravljavca komunalnega vodovoda. Razvod hladne vode je pod tlakom. Instalacije so v funkcionalnem stanju. V sklopu delavnic zasledimo različno opremljene sanitarije. Vgrajena kopalniška oprema je že močno dotrajana in delno poškodovano. Umivalniki so opremljeni s klasičnimi in enoročnimi armaturami, pisoarji niso več v funkciji delovanja, WC kotlički so nadometni brez varčevalne tipke.



Slika 6.13: Posnetek dotrajanega umivalnika
Vir: lastni vir.



Slika 6.14: Posnetek dotrajanih pisoarjev
Vir: lastni vir.



Slika 6.15: Posnetek umivalnikov opremljenih z enoročno in klasično armaturo
Vir: lastni vir.



Slika 6.16: Posnetek nadometnega WC kotlička brez varčevalne tipke
Vir: lastni vir.

6.4 Elektroenergetski sistem in porabniki

Stavba Šolski center Postojna se napaja z električno energijo preko javnega omrežja iz pripadajoče transformatorske postaje. Priključena je na napajanje z napetostjo 3 x 230/400 V, 50 Hz, sistem napajanja glede na ozemljitev je TN (TN-C-S). Napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna in brez večjih motenj.

Električna inštalacija stavbe se napaja s kablom PP41 4x240 mm2 do kleti, kjer je nameščen glavni razdelilec RGL s tremi merilnimi garniturami dvotarifnih števcev. Merilna mesta so nameščena za merjenje porabe električne energije kuhinje, telovadnice in ostalih prostorov. Od tu se napajajo podrazdelilci za posamezne etaže stavbe, za sklop delavnic in sklop ICST centra. V stavbi oz. elektro prostoru je nameščena tudi novejša centralna kompenzacijska naprava AKN 90 kVAr. Sklop delavnic se napaja preko razdelilca RG, ki se napaja iz glavnega razdelilca RGL z dovodom Cu4x240 preko stikala G.S.4 630A/3p. Razdelilec RG je nameščen v pritličnem delu sklopa delavnic, tj. v osrednjem delu stavbe oz. strojni delavnici.



Slika 6.17: Posnetek treh merilnih garnitur
Vir: lastni vir.

Sistem napajanja glede na ozemljitev je TN (TN-C-S) sistem, kar pomeni:

- nevtralna točka sistema električnega napajanja je direktno ozemljena v transformatorski postaji. V isti točki so s pomočjo zaščitnih vodnikov PE (rumeno zelene barve) ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti, vtičnic itd.);
- vsi zaščitni vodniki so dodatno ozemljeni pri vhodu električne instalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov) in v posameznih razdelilnikih;
- zaščitni vodnik PE poteka ločeno od nevtralnega vodnika N, če je presek vodnikov manjši od 10 mm_2, sicer pa sta oba vodnika združena v skupni PEN vodnik.

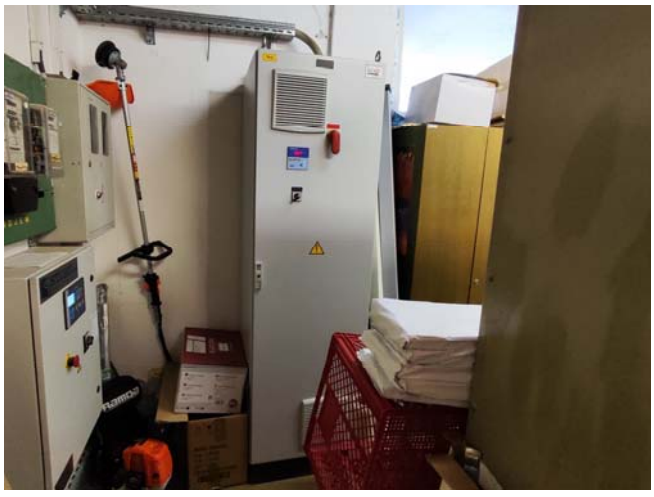
Nizkonapetostne instalacije v stavbi sestavljajo: priključno in merilno mesto za merjenje električne energije, napajanje električnih razdelilcev in podrazdelilcev, instalacije fiksnih porabnikov, instalacija razsvetljave (notranja, zunanja, varnostna razsvetljava), galvanske povezave in izenačevanje potenciala, ozemljitve in strelovodne napeljave. Signalne instalacije v stavbi sestavljajo telefonija, računalniške povezave, ozvočenje, signalna in varnostna napeljava.

6.4.1 Elektroenergetski sistem

Ustrezne elektro-dokumentacije ni bilo na razpolago. Za obravnavani stavbni kompleks delavnic bi bilo potrebno izdelati plan preventivnih pregledov in potrebnih revizij, skladno z veljavnimi predpisi in normativi. Priporočamo izvedbo rednega (periodičnega) pregleda in meritev električnih inštalacij stavbe, skladno z veljavnimi zahtevami. Na podlagi ogleda delavnic je bilo ugotovljeno, da so dovodi do posameznih etažnih razdelilcev delno podometne in delno nadometne izvedbe. Inštalacije za razsvetljavo in vtičnice so izvedene tako podometno kot tudi nadometno, z ustreznimi kabli in preseki, ki so varovani z ustreznimi varovalkami. V učnih delavnicah so inštalacije izvedene delno v inštalacijskih ceveh oz. PVC kanalih in delno po kabelskih policah ter preko zbiralničnih korit. Zaščita inštalacij in naprav je izvedena s samodejnim odklopom napajanja (varovalke, inštalacijski odklopniki). Zaščita pred zunanjimi vplivi in možnostjo dotika oseb je izvedena z napravami in pokrovi z ustrezno IP zaščito. Elektro razdelilna oprema je pretežno ustrezno tehnično izvedena, napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna. Električne naprave in razdelilniki NN-razvodov so primerno vzdrževani, delno obnovljeni oz. novi in delno potrebni prenove ter omogočajo normalno delovanje.



Slika 6.18: Posnetek glavnega razdelilca RGL
Vir: lastni vir.



Slika 6.19: Posnetek kompenzacijske naprave
Vir: lastni vir.





Slika 6.20: Posnetek razdelilca RD 4, prostor klimata v kleti
Vir: lastni vir.



Slika 6.21: Posnetek razdelilca RD 3-1 in RD 3-2, prostor klimatov v pritličju
Vir: lastni vir.



Slika 6.22: Posnetek razdelilca RD – 5, prostor kovinarske delavnice
Vir: lastni vir.





Slika 6.23: Posnetek razdelilca R – 16, pritličje sklopa delavnic
Vir: lastni vir.

6.4.2 Glavni porabniki električne energije v stavbi

Glavni porabniki električne energije v obravnavanem sklopu delavnic so razsvetljava, računalniška in druga elektro oprema, naprave v kovinarski in lesarski delavnici, split klimatske naprave, prezračevalne naprave (klimati) ter manjši porabniki električne energije v stavbi.



Slika 6.24: Posnetek razsvetljave v stavbnem kompleksu delavnic
Vir: lastni vir.



Slika 6.25: Posnetek računalniške in druge elektro opreme
Vir: lastni vir.



Slika 6.26: Posnetek naprav v lesarski delavnici
Vir: lastni vir.




Slika 6.27: Posnetek naprav v kovinarski delavnici
Vir: lastni vir.



Slika 6.28: Posnetek notranje split klimatske enote
Vir: lastni vir.



Slika 6.29: Posnetek zunanje split klimatske enote
Vir: lastni vir.



Slika 6.30: Posnetek nedelujoče prezračevalne naprave
Vir: lastni vir.



Slika 6.31: Posnetek prezračevalne naprave delavnic
Vir: lastni vir.

7 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

7.1 Ovoj stavbe

Sklop delavnic Šolskega centra Postojna, ki je lociran na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna, je bil zgrajen leta 1982. Arhitekturna zasnova zunanjega ovoja stavbe ima pomemben vpliv na toplotne karakteristike stavbe. Stavba je orientirana v smeri SV – JZ, zasnova pa je glede na namembnost in razporeditev dejavnosti enostavne pravokotne oblike s specifiko, ki se kaže v poševnih zunanjih stenah daljših strani stavbe.

Nosilna konstrukcija delavnic je zasnovana iz lepljenih lesenih nosilcev, ki so v razmaku 4,8 m ter valovite pločevine z vmesno vgrajeno toplotno izolacijo mineralne volne, ki je močno poškodovana in dotrajana. Čelne zunanje stene so izvedene armirano-betonsko in zunaj obložene z minimalno debelino toplotne izolacije ter zaključene s tankoslojno kontaktno fasado. Sklop delavnic je temeljen na točkovnih in pasovnih temeljih, pri čemer je del stavbe (jugo-vzhodni del) enostransko vkopan. Zunanje stene proti terenu so prav tako armirano-betonske ter brez vgrajene toplotne izolacije. Tla na terenu so izvedena iz AB, bitumenske lepenke, toplotno izolacijskega materiala stiropor v minimalni debelini, cementnega estriha in finalne obloge iz različnih materialov, vezano predvsem na namembnost posameznega prostora, kot npr. vinil, keramika. Streha je poševna, v naklonu 15 ° in pokrita s trapezno pločevino. Sekundarno nosilno strešno konstrukcijo prečno na lesene lepljene nosilce predstavljajo lesene lege v debelini 20 cm z vmesnim položenim toplotno izolacijskim materialom, ki je močno dotrajan in ne opravlja več osnovne funkcije. Kritina, ki je izvedena na sekundarno konstrukcijo, je iz valovite pločevine s protikondenčnim obrizgom. Vgrajeno zunanje stavbno pohištvo je še prvotno iz časa gradnje stavbe (leto 1982) in je močno poškodovano in ne opravlja več svoje funkcije v celoti. Stavbno pohištvo, predvsem okna, je izvedeno iz pocinkanih profilov. Okna so delno fiksna, delno je omogočeno odpiranje in z ocenjeno toplotno prehodnostjo U = 2,80 W/m^{2}K. Kot senčila se uporablja notranji rolo iz tkanine. Na strehi so vgrajene tudi strešne svetlobne kupole s toplotno prehodnostjo U = 3,00 W/m^{2}K. Na delu delavnic oz. skladiščnih prostorov so vgrajena tudi kovinska garažna vrata s prehodnostjo U = 3,50 W/m^{2}K. Skladno s terenskim ogledom ter informacijami uporabnikov lahko povzamemo, da je zunanje stavbno pohištvo dotrajano, ne tesni oz. ne opravlja več svoje funkcije v celoti.



Slika 7.1: Posnetek JV dela fasade
Vir: lastni vir.



Slika 7.2: Posnetek SZ dela fasade
Vir: lastni vir.



Slika 7.3: Posnetek detajla pločevinaste fasade
Vir: lastni vir.



Slika 7.4: Posnetek oken iz pocinkanih profilov
Vir: lastni vir.



Slika 7.5: Posnetek detajla dotrajanosti okna
Vir: lastni vir.



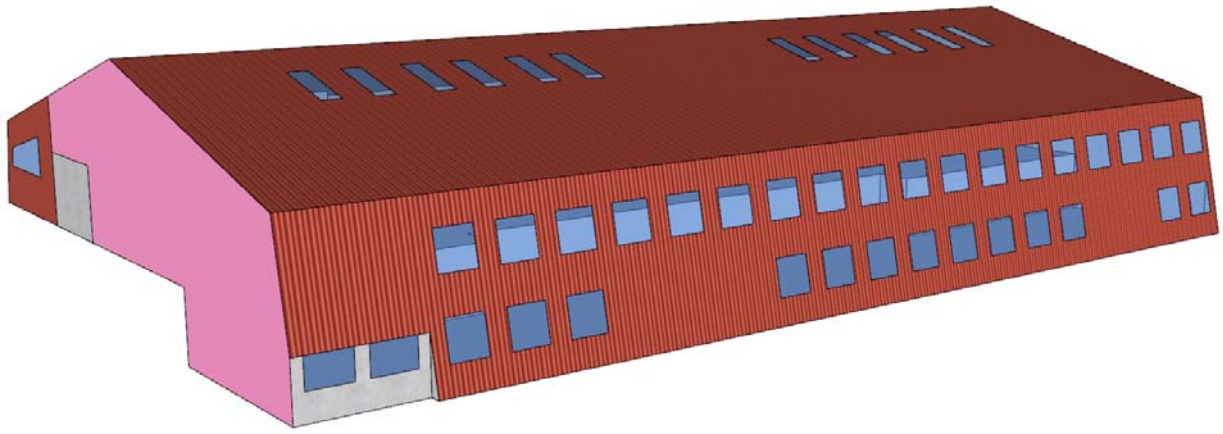
Slika 7.6: Posnetek strešnih svetlobnih kupol (notri)
Vir: lastni vir.



Slika 7.7: Posnetek strešnih svetlobnih kupol (zunaj)
Vir: lastni vir.



Slika 7.8: Posnetek kovinskih vrat v prostor delavnic
Vir: lastni vir.



Slika 7.9: 3D-model stavbe
Vir: Računalniška programska oprema SketchUp Pro 2020.

7.1.1 Povzetek termovizijskega pregleda stavbe

Za potrebe analize ključnih pomanjkljivosti toplotne zaščite in zrakotesnosti ovoja stavbe je bil izdelan tudi termovizijski pregled stavbe. Celotno poročilo termovizijskega pregleda je priloženo k poročilu kot priloga. Pregled je bil izveden v torek, 04. aprila 2023, med 6.00 in 7.30 uro.

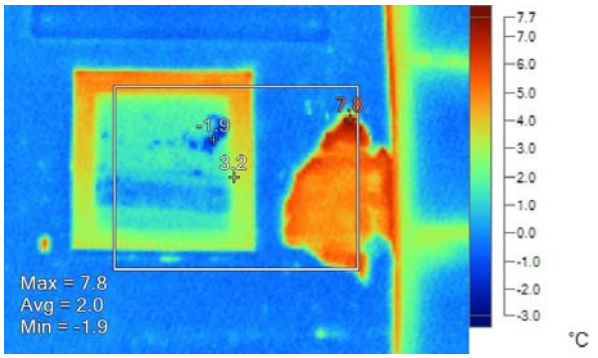
V času izvedbe pregleda so bili izmerjeni naslednji zunanji klimatski pogoji: T_{zunaj} = -1,3 °C, RH = 52,5 %, nebo je bilo jasno in hitrost vetra ≥ 6,7 m/s. Notranji klimatski pogoji v prostorih so bili: $T_{znotraj}$ = 22,5 °C in RH = 29,1 %. Termovizijski pregled je bil izveden s kamero FLUKE TiR1 Thermal Imager, mikroklimatski podatki pa so bili izmerjeni s pomočjo merilnika METREL Multinorm MI 6201. Meritve oz. termovizijski pregled stavbe je potekal v jutranjih urah, ko je ogrevalni sistem že deloval, prostori pa so bili ogrevani po dejanskem temperaturnem režimu za obratovanje stavbe.

Ugotavljane so bile naslednje pomanjkljivosti na zunanjem ovoju stavbnega kompleksa:

- Vidno je slabše tesnjenje oken. Predvsem stik med okenskim okvirjem in krilom na zgornji strani oken. Tudi na stikih med konstrukcijskimi odprtinami in stavbnim pohištvom so bile vidne večje toplotne izgube, kar nakazuje na slabšo vgradnjo oken oziroma dotrajanost le-teh.
- Vgrajena toplotna izolacija na fasadnem ovoje je močno dotrajana, poškodovana in ne opravlja več svoje prvotne funkcije toplotne zaščite stavbe.
- Večje površinske temperaturne so bile vidne in izmerjene tudi na delih podzidka, predvsem na mestih stikov različnih konstrukcij, kjer so jasno razvidni tudi toplotni mostovi.

Preglednica 7.1: Termovizijski posnetek s komentarjem, severno-zahodni del fasade

Termovizijski posnetek



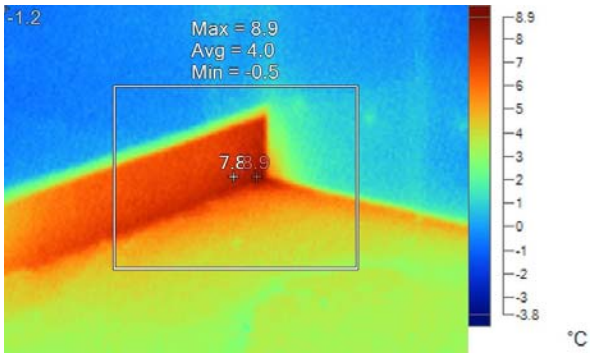
Vidna slika



Komentar na termovizijski posnetek:
Termogram prikazuje del severno-zahodne fasade oziroma armirano-betonski del zunanjega fasadnega ovoja. Iz termograma lahko jasno vidimo povišane površinske temperature na delu, kjer je prišlo do poškodbe toplotne izolacije oz. je na delu jasno vidna zgolj nosilna konstrukcija. Na tem delu prihaja do večjih toplotnih izgub skozi zunanji ovoj. Izmerjena površinska temperatura znaša 7,8 °C, kar predstavlja 9,1 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka. Tako lahko na podlagi dobljenega termograma potrdimo, da pri toplotno neizoliranih oziroma toplotno slabše izoliranih stavbah toplotne izgube skozi zunanji ovoj predstavljajo glavnino toplotnih izgub. Vzporedno je iz termograma razvidno tudi uhajanje večje količine toplote na delu zunanjega stavbnega pohištva oz. okna, kar nakazuje na slabo vgradnjo oz. dotrajanost in energetsko neučinkovitost.

Preglednica 7.2: Termovizijski posnetek s komentarjem, podzidek

Termovizijski posnetek



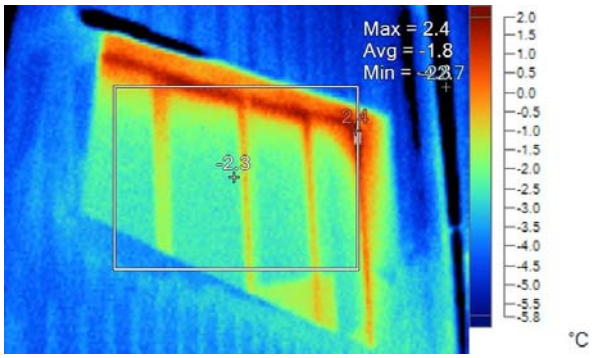
Vidna slika



Komentar na termovizijski posnetek:
Termogram prikazuje stik med podzidkom in pločevinasto fasadno oblogo oz. stik med podzidkom in tlemi. Iz termograma lahko jasno vidimo, da je bila najvišja izmerjena površinska temperatura (8,9 °C) na delu podzidka, kar predstavlja 10,2 °C višjo temperaturo od izmerjene temperature zunanjega zraka. Izmerjene temperature nakazuje na to, da na tem delu ni vgrajene toplotne izolacije in zato prihaja do velikih toplotnih izgub.

Preglednica 7.3: Termovizijski posnetek s komentarjem, zunanje stavbno pohištvo

Termovizijski posnetek



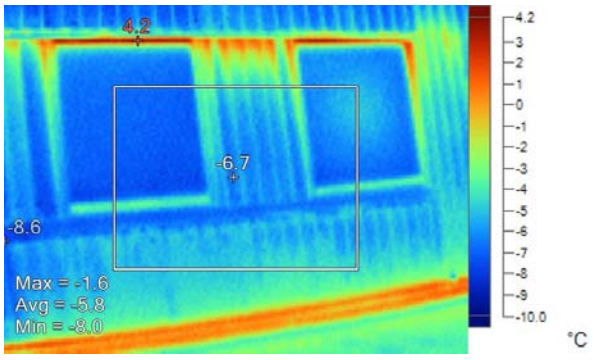
Vidna slika



Komentar na termovizijski posnetek:
Termogram prikazuje del jugo-zahodne fasade stavbe. Iz termograma je zelo jasno razvidno uhajanje večje količine toplote na več mestih, predvsem pa je le-to vidno na delu zunanjega stavbnega pohištva. Povišane temperature na zgornjih špaletah oken, tj. 2,4 °C oz. 3,7 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka, nakazujejo na slabo vgradnjo oz. dotrajanost oken, kar potrjuje tudi letnica vgradnje oken, tj. leto 1982. Dotrajanost oken in posledično uhajanje toplote proti zunanjosti oz. vdor mrzlega zraka v notranjost ustvarjajo negativno toplotno ugodje v prostorih, kar potrjujejo tudi sami uporabniki stavbe oz. prostorov.

Preglednica 7.4: Termovizijski posnetek s komentarjem, jugo-vzhodni del fasade

Termovizijski posnetek



Vidna slika



Komentar na termovizijski posnetek:
Termogram prikazuje celoten sklop predhodno detajlno predstavljenih problemov zunanjega ovoja obravnavane stavbe delavnic in posledično potrjuje energetsko neučinkovitost stavbe. Glavnino toplotnih izgub tako predstavlja močno dotrajano zunanje stavbno pohištvo, ki je še prvotno iz časa gradnje stavbe, podzidek, ki ni toplotno izoliran in na stiku s tlemi predstavlja jasno razviden toplotni most ter fasadni ovoj z močno dotrajano in poškodovano toplotno izolacijo, ki ne opravlja več svoje prvotne funkcije. Najvišja izmerjena temperatura na analiziranem delu, tj. zgornja špaleta oken, znaša 4,2 °C in pomeni kar 5,5 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka. Iz termograma lahko povzamemo, da je poleg energetske neučinkovitosti stavbe tudi ugodje znotraj stavbe slabo.

7.2 Električni aparati

Med fiksne porabnike električne energije spadajo predvsem razsvetljava, računalniška in druga elektro oprema, naprave v kovinarski in lesarski delavnici, split klimatske naprave, prezračevalne naprave (klimati) ter manjši porabniki električne energije v stavbi.

Natančna razdelitev rabe električne energije na razsvetljavo in ostalo rabo električnih naprav je možna le na osnovi oz. s pomočjo obratovalnega monitoringa in namestitve merilnih števcev na posamezne porabnike oz. sklope. Spremljanje rabe energije presega obseg REP-a. V nadaljevanju energetskega poročila podajamo samo pavšalno oceno nekaterih večjih porabnikov, ki izhaja iz izkušenj in meritev porabe energije, ki smo jih na primerljivih stavbah izvajali v preteklosti. Ta primerjava lahko predstavlja samo določen okvir, saj je poraba energije v vsaki stavbi odvisna od različnih parametrov. Tudi na stavbi, kjer se opravljajo meritve, ni mogoče napovedati prihodnje porabe. Odvisna je namreč predvsem od števila in navad uporabnikov, klimatskih podatkov idr..

7.3 Razsvetljava

Splošna razsvetljava

Stavba je opremljena s splošno razsvetljavo prostorov. Osnovna splošna razsvetljava osvetljuje vse skupne komunikacijske poti v stavbi (hodniki, stopnišča, prehodni prostori) ter vse ostale prostore. Vklop-izklop razsvetljave v obravnavani stavbi je izveden lokalno s stikali.

Tip svetil oz. izgled svetil je odvisen od namembnosti prostorov in arhitekturnih rešitev prostorov. Tehnične karakteristike svetil obravnavane stavbe so naslednje:

- velik del stavbe ima vgrajene energetsko neučinkovite fluorescentne klasične sijalke (T8 in T16),
- zasledimo pa tudi klasične žarnice na žarilno nitko, fluorescentne kompaktne sijalke in varčne žarnice.

Zasilna (varnostna) razsvetljava

Na hodnikih in ostalih evakuacijskih poteh stavbe so vgrajene svetilke z označbami poti umika, ki ob izpadu električne energije osvetljujejo prostor za varno zapustitev stavbe. Tokokrogi so priključeni na rezervni vir električne energije. Na evakuacijskih poteh se nahajajo opozorilne nalepke »SMER EVAKUACIJE«.

Preglednica 7.5: Povzetek razsvetljave tipičnih prostorov

tipični prostor		moč svetil	št. svetil	tip razsvetljave
delavnica (strojniki)	klet	2 x 58 W	12	fluorescentna klasična (T8)
hodnik (mizarji)	klet	2 x 58 W	3	fluorescentna klasična (T8)
		2 x 36 W	1	
skladišče (mizarji)	klet	2 x 40 W	3	fluorescentna klasična (T16)
delavnica (strojniki)	pritličje	2 x 58 W	68	fluorescentna klasična (T8)
prostor klimata	pritličje	1 x 60 W	4	žarnica na žarilno nitko
učilnica	pritličje	2 x 58 W	6	fluorescentna klasična (T8)



Slika 7.10: Posnetek razsvetljave v shrambi
Vir: lastni vir.



Slika 7.11: Posnetek razsvetljave v skladišču mizarjev
Vir: lastni vir.



Slika 7.12: Posnetek razsvetljave v lesarski delavnici
Vir: lastni vir.



Slika 7.13: Posnetek razsvetljave na hodniku
Vir: lastni vir.



Slika 7.14: Posnetek razsvetljave v učilnici
Vir: lastni vir.



Slika 7.15: Posnetek zasilne – varnostne razsvetljave in označbe poti umika
Vir: lastni vir.

7.4 Priprava tople vode

Topla sanitarna voda se v sklopu delavnic porablja za sanitarno higienske potrebe. Pripravlja se centralno v toplotni podpostaji stavbnega kompleksa. Natančne ocene o porabi toplotne energije za pripravo TSV ni bilo možno pridobiti, saj se poraba ne meri ločeno. Za obravnavano stavbo lahko povzamemo, da se TSV pripravlja skozi cel dan in ves čas v letu, kar pomeni tudi med vikendi in prazniki, ko v stavbi ni prisotnih uporabnikov.

7.5 Prezračevanje, hlajenje in klimatizacija

Lesarska in kovinarska delavnica sta v celoti prezračevani, ogrevata pa se s toplozračnim ogrevanjem. Posamezna delavnica ima samostojen sistem ogrevanja in prezračevanja, ki je vezan na klimatsko napravo. Razvod sistema je izveden s spiro cevmi oz. okroglimi zračnimi kanali iz spiralno robljenih cevi, ki potekajo pod stropom delavnic. V dovodne kanale svežega zraka so vgrajeni okrogli difuzorji proizvajalca IMP KLIMA tip OD-1, ki vpihujejo in mešajo svež zrak z obstoječim zrakom v prostoru. Odvod odpadnega zraka iz delavnic poteka preko odvodnih kanalov in prezračevalnih rešetk proizvajalca IMP KLIMA.

Sanitarije in delavnice v kletni etaži se prezračujejo prisilno preko samostojne klimatske naprave, ki se nahaja v kletnem prostoru in ni več v funkciji delovanja, saj je močno poškodovana in dotrajana. Klimatska naprava je za oskrbo s toploto priključena na razvod ogrevanja. Temperatura ogrevne vode klimata se nastavlja preko štiripotne mešalne pipe z motornim pogonom, ki ga krmili elektronski regulator. Prav tako je razvodni sistem zraka v slabem stanju in potreben prenove. Razvodni kanali so močno poškodovani, elementi za distribucijo zraka oz. prezračevalne rešetke, prezračevalni ventili in difuzorji so prav tako poškodovani ali odstranjeni.

Pohlajevanje izbranih prostorov na jugo-vzhodni strani stavbe (prostori pisarn in učilnic v pritličju) je izvedeno s split klimatskimi napravami. Le-te so različnih proizvajalcev in starejše izvedbe, zunanje enote pa so nameščene na fasadi stavbe. Po naši oceni je v stavbi vgrajenih 7 zunanjih enot split klimatskih sistemov.



Slika 7.16: Posnetek klimata kovinarske delavnice
Vir: lastni vir.



Slika 7.17: Posnetek klimata mizarske delavnice
Vir: lastni vir.



Slika 7.18: Posnetek okroglih difuzorjev IMP KLIMA, OD-1
Vir: lastni vir.



Slika 7.19: Posnetek odvodnih rešetk IMP KLIMA
Vir: lastni vir.



Slika 7.20: Posnetek dotrajane klimatske naprave
Vir: lastni vir.



Slika 7.21: Posnetek prezračevalne rešetke na hodniku
Vir: lastni vir.



Slika 7.22: Posnetek poškodovanega difuzorja zraka
Vir: lastni vir.



Slika 7.23: Posnetek manjkajoče prezračevalne rešetke
Vir: lastni vir.



Slika 7.24: Posnetek lokacije namestitve zunanjih split klimatskih enot
Vir: lastni vir.



Slika 7.25: Posnetek notranjih split klimatskih enote
Vir: lastni vir.

II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

V drugi fazi energetskega pregleda so z vidika URE obdelane vse šibke točke, ki so bile ugotovljene v prvi fazi. Posebna pozornost je namenjena naslednjim ukrepom: ovoju stavbe, ogrevalnemu sistemu, elektriki, pripravi tople sanitarne vode in splošnim ukrepom (npr. monitoringu).

8 OSKRBA Z ENERGIJO

8.1 Revizija pogodb o dobavi energije

8.1.1 Oskrba z električno energijo

Poraba in strošek električne energije sta opisana in predstavljena v predhodnih poglavjih. Na trgu so precejšnje razlike v ceni dobavljene električne energije. Po izteku trenutno veljavne pogodbe se poišče najugodnejšega ponudnika. Predlagamo, da se pri iskanju novega dobavitelja poveže z drugimi institucijami oz. javnimi zavodi in skupaj nastopijo pri pogajanju za boljšo ponudbo oz. ceno električne energije.

8.1.2 Oskrba s toplotno energijo

Stavba je oskrbovana s toplotno energijo preko sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Dobavitelj daljinske toplote je podjetje Energetika Dolenc, d.o.o., Cesta v Staro vas 6, 6230 Postojna. Pogodbe niso bile posredovane na vpogled, zato v nadaljevanju ni podane revizije. Cena daljinske toplote je odvisna od dobavitelja, zato cene na tržišču variirajo in so odvisne od povpraševanja in dobaviteljev na tržišču.

8.1.3 Oskrba s hladno vodo

Stavba se oskrbuje s hladno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Obvezno gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo izvaja Javno podjetje Kovod Postojna, vodovod, kanalizacija, d.o.o., ki je hkrati tudi dobavitelj pitne vode. Zamenjava dobavitelja vode ni mogoča, saj je to obvezna gospodarska javna služba, ki jo izvaja določeni izvajalec javne službe, ki je za vsako občino določen z odlokom o oskrbi s pitno vodo. Cene so regulirane s strani samega podjetja. Prihranki na vodovodnem omrežju so možni predvsem z organizacijskimi in investicijskimi ukrepi.

9 ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI

9.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje

REP zajema tudi skupino postopkov za izračun in oceno stanja rabe energije skozi ovoj stavbe, ki določa izračune in možne ukrepe za zmanjšanje rabe energije in jih ovrednoti s stališča učinkovitosti vlaganj. Pomembni so torej podatki o konstrukciji stavbe, predvsem sestava in debelina ter površina zunanjih sten, oken, strehe in tal. Pri REP-u smo uporabili metodo analize zgradbe. Podatke smo dobili iz dosegljive obstoječe projektne dokumentacije, stavbo smo si tudi ogledali ter se pogovorili z zaposlenimi, uporabniki in vzdrževalcem stavbe.

Analiza temelji na izračunu gradbene fizike stavbe, ki je narejen s pomočjo programske opreme za izračun energijske učinkovitosti stavb - izdane s strani Ministrstva za okolje, podnebje in energije - ki vključuje novo metodologijo, opredeljeno v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES (Ur. l. RS, št. 70/2022, 161/2022). Izračun je narejen na način, da se pri izdelavi REP-a upošteva Pravilnik o spremembah Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 161/22, z dne 23. 12. 2022), ki spreminja 21.člen (Izračun energijske učinkovitosti stavb v prehodnem obdobju) pravilnika tako, da se glasi:
(2) Za določanje kazalnikov energijske učinkovitosti energetsko zahtevnih stavb se lahko do 31. decembra 2023 ne glede na določbo osmega odstavka 8. člena uporabi stacionarno modeliranje in robni pogoji, ki veljajo za energetsko manj zahtevane stavbe.«.

Izhodiščni podatki za Šolskega centra Postojna – delavnice:

- Nadmorska višina je 547,8 m.n.m..
- Projektni temperaturni primanjkljaj TP12/20 znaša 3.500 Kdni (stopinjski dnevi). Podatek poda klimatske pogoje kraja. Temperaturni primanjkljaj je definiran kot produkt časa ogrevanja z razliko temperatur med notranjostjo stavbe (20 °C) in zunanjim zrakom. Trajanje je po dogovoru omejeno na dni, ko je zunanja temperatura nižja od 12 °C. Upošteva se povprečna temperatura v času kurilne sezone.
- Število projektnih kurilnih dni v letu je 275.
- Povprečna letna temperatura znaša 8,7 °C, vlaga pa 79 %.
- Energija sončnega obsevanja je 1.084 kWh/m^2.
- Projektna zunanja temperatura v ogrevalnem obdobju je -13 °C, v času hlajenja 32 °C.
- Projektna notranja temperatura v ogrevalnem obdobju je 22 °C, v času hlajenja 25 °C.
- Stavba leži na koordinatah: GKY = 439030; GKX = 69876.

Izračuni toplotnih izgub pokažejo, da pri neizoliranih oz. slabo izoliranih delih stavbe izgubimo veliko toplotne energije, medtem ko lahko pri dobro izolirani stavbi to izgubo več kot prepolovimo. Pri projektiranju toplotne zaščite stavbe je potrebno upoštevati krajevno ugotovljene podatke o projektni zunanji temperaturi, temperaturnem primanjkljaju, o trajanju ogrevalne sezone in globalnem sončnem obsevanju. Upoštevajo se transmisijske in prezračevalne toplotne izgube, dobitki notranjih virov in dobitki sončnega sevanja. Arhitekturna zasnova zunanjega ovoja ima pomemben vpliv na toplotne karakteristike. Zasnova je glede na funkcijo stavbe enostavna v obliki, kar pomeni oblikovni faktor: f_0 = 0,380 m^{-1}.

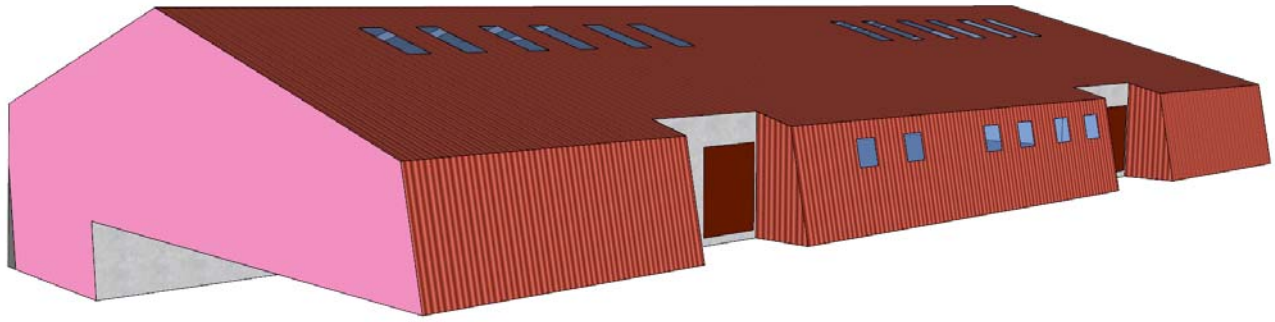
Potrebna toplota za ogrevanje stavbe ($Q_{H,nd}$) se izračuna kot razlika med skupnimi izgubami stavbe, ki zajemajo transmisijske in ventilacijske toplotne izgube ter skupnimi dobitki, ki zajemajo notranje in sončne dobitke. Iz izračuna gradbene fizike izhaja, da znaša potrebna letna toplota za ogrevanje stavbe pri normalnem obratovanju, ki jo moramo dovesti stavbi, da pokrijemo toplotne izgube, $Q_{H,nd}$ = 191.570 kWh/leto. Primerjava med računskim modelom potrebne energije za ogrevanje in dejansko odvedeno porabljeno energijo za ogrevanje kaže odstopanja, ki so v okviru sprejemljivih toleranc. Glede na različne zunanje faktorje, ki vplivajo na porabo toplotne energije (npr. navade uporabnika, klimatski pogoji, režimi delovanja, akumulacija konstrukcijskih sklopov stavbe), so odstopanja razumljiva, saj se tudi merjeni podatki od sezone do sezone razlikujejo.

Splošne ugotovitve na zunanjem toplotnem ovoju stavbe so:

- zunanji ovoj stavbe je po ogledu na terenu zelo slabo ohranjen,
- konstrukcijski sklopi ne ustrezajo veljavnemu pravilniku (PURES 2022), kar pomeni neučinkovito in prekomerno rabo energije za ogrevanje,
- na zunanjih stenah – fasadah je vgrajena toplotna izolacija, ki je dotrajana in poškodovana,
- zunanje stavbno pohištvo je močno dotrajano, slabo tesni in tako ne opravlja svoje primarne funkcije.

Preglednica 9.1: Rezultati izračuna gradbene fizike – obstoječe stanje

tip podatka	izračunana vrednost	dovoljena vrednost
kondicionirana površina stavbe – Ak ali Au	1.889,48 m^2	-
bruto ogrevana prostornina stavbe – Ve	10.023,61 m^2	-
neto ogrevana prostornina stavbe	8.018,89 m^2	-
oblikovni faktor stavbe	0,380 m^{-1}	-
specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub – H'_{tr}	0,458 W/m^2K	0,464 W/m^2K
izračunana letna potrebna toplota za ogrevanje – $Q_{H,nd}$	191.570 kWh	-
specifična potrebna toplota za ogrevanje – $Q'_{H,nd}$	101,4 kWh/m^2	-
razred energetske učinkovitosti	D	-



Slika 9.1: 3D-model stavbe za izračun gradbene fizike
Vir: Računalniška programska oprema SketchUp Pro 2020.

9.1.1 Transmisijske izgube

Transmisijske izgube so toplotne izgube zaradi prehoda toplote skozi ovoj kondicionirane (ogrevane) površine stavbe oz. prostora. Manj kot je toplotne izolacije na konstrukciji, ki meji proti neogrevanemu volumnu oz. zunanjosti, večje so izgube. V primeru namestitve toplotne izolacije na notranji strani bi se akumulativnost izgubila, zato izvedba toplotne izolacije na notranji strani ni priporočljiva oz. je dopustna le v izjemnih primerih.

Toplote izgube skozi posamezni konstrukcijski element so prikazane v sklopu Izkaza o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike, ki je priloga danemu poročilu. Izračunan količnik transmisijskih izgub znaša H_{tr} = 1.747,3 W/K.

9.1.2 Izgube zaradi prezračevanja

Delež prezračevalnih oz. ventilacijskih izgub lahko le ocenimo, saj natančne količine izmenjave zraka v prostorih ni možno določiti. Prezračevalne izgube so odvisne od nekontroliranih prezračevalnih izgub (tesnosti stavbnega ovoja oz. stikov med različnimi elementi na ovoju) in od kontroliranih prezračevalnih izgub (delovanja prezračevalnih naprav, odpiranja oken in vrat oz. navad uporabnikov).

Prisilno prezračevanje izbranih prostorov v stavbi (mizarska in kovinarska delavnice) je izvedeno, vgrajeni sistemi so še iz časa izgradnje stavbe, zato so močno dotrajani, zastareli oz. niso več v funkciji delovanja (klimat v kletnem prostoru). Ostali prostori v stavbi se prezračujejo naravno z odpiranjem oken po vertikalni in horizontalni osi.

Za izračun prezračevalnih izgub se uporabi postopek na poenostavljen način. V izračunu upoštevamo, da je privzeta vrednost stopnje izmenjave zraka, ki jo dosegajo z odpiranjem oken 1,50 volumna/h. Upoštevamo tudi infiltracijo zunanjega zraka zaradi netesnosti gradbenih stikov med različnimi konstrukcijami. Izračunani koeficient prezračevalnih izgub znaša H_{Ve} = 1.323,1 W/K.

9.1.3 Toplotni dobitki

V izračunu gradbene fizike so upoštevani tudi pritoki sonca, ljudi in naprav v stavbi. Stavba ima orientacijo, ki daje toplotne dobitke skozi prozorne površine (stavbno pohištvo). V izračunu so upoštevani letni dobitki sončnega sevanja, ki so izračunani na podlagi klimatskih podatkov sončnega obsevanja za izbrano lokacijo.

Za notranja bremena zaradi oddajanja toplote naprav in ljudi smo upoštevali po poenostavljeni metodi, in sicer 6,4 W/m^2 ogrevane površine (skladno s programsko opremo za izračun energijske učinkovitosti stavb). V ogrevalni sezoni so ti pritoki dobitek energije, ki zmanjšuje potrebo po ogrevanju, v letnem času pa pomenijo obremenitev, ki bi jo bilo potrebno odvajati s hladilnimi napravami.

9.2 Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije

9.2.1 Priprava tople vode

Topla sanitarna voda se v stavbi pripravlja centralno v toplotni podpostaji stavbnega kompleksa ŠC Postojna. Večjih toplotnih izgub na tem sistemu ni pričakovati.

9.2.2 Razsvetljava

V stavbah je pomembno uvajanje učinkovite razsvetljave, saj s tem prispevamo k znižanju rabe energije in posledično k manjšim obratovalnim stroškom. Z uporabo ustreznih svetil lahko prihranimo električno energijo za razsvetljavo, posledično pa se znižuje tudi priključna moč. Poleg tega z zamenjavo neustreznih svetil dosežemo boljšo osvetljenost prostorov, poceni se vzdrževanje, izboljšajo se tudi bivalni in delovni pogoji.

Razsvetljava znotraj sklopa delavnic je zastarela oz. energetsko neučinkovita, tj. fluorescentne klasične sijalke in navadne žarnice na žarilno nitko. Toplotni dobitki zaradi delovanja razsvetljave se porabijo za neposredno ogrevanje prostorov. V izračunih upoštevamo privzete notranje dobitke v vrednosti 14,96 W/m^2, ki zajemajo tudi toplotne dobitke zaradi razsvetljave.

9.2.3 Kuhinja

V obravnavanem delu stavbe ni prostorov kuhinje.

9.3 Končna energija, potrebna za delovanje

9.3.1 Proizvodnja toplote

Toplotna energija se pridobi iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Toplotne izgube v toplotni podpostaji (TPP) se uporabijo za neposredno ogrevanje prostora. Topel medij - voda se distribuira do radiatorskega ogrevanja. TPP in naprave v njej so v funkcionalnem stanju.

9.3.2 Ogrevalne naprave in sistemi

Pisarne, učilnice in komunikacijski prostori v sklopu delavnic se ogrevajo s pomočjo radiatorjev in ogrevalnega razvodnega sistema, ki poteka nadometno v notranjosti prostorov, na zunanjih stenah. Ogrevani razvod. oz. sistem za oskrbo radiatorjev ni toplotno izoliran, tako da se toplotne izgube razvoda uporabijo kot notranji dobitki za ogrevanje prostorov. Grelna telesa v stavbi so različnih vrst. Večinski delež radiatorjev pokrivajo starejši rebrasti radiatorji, novejši ploščati panelni radiatorji ter v izbranih prostorih aluminijasti radiatorji. Grelna telesa so v večinskem deležu opremljena z radiatorskimi ventili in termostatskimi glavami za lokalno regulacijo temperature.

9.3.3 Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje

Sistem za razdeljevanje toplotne energije je izveden iz jeklenih cevi, ki oskrbujejo grelna telesa – radiatorje. Razvod v toplotni podpostaji ni primerno toplotno izoliran, kar velja tudi za ostale razvode po stavbi. Toplotne izgube razvoda se porabljajo za ogrevanje prostorov, saj razvodni sistem v večini poteka v ogrevanih prostorih.

9.3.4 Sistemi za razdeljevanje toplote za TSV

TSV se pripravlja centralno v TPP s hranilnikom tople vode, kapacitete 1.000 litrov. Hranilnik je toplotno izoliran, toplotne izgube pa se uporabljajo neposredno za ogrevanje prostorov.

10 OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

Celoviti ukrepi energetske prenove stavbe v nizko-energetsko stavbo so investicijsko in tehnično zahtevni ter na osnovi primerljivih stavb, ki zajemajo statične in ostale posege, znašajo tudi do 800 in več EUR na m^2 obnovljene kondicionirane površine. Celovita prenova bi zajemala prenovo zunanjega ovoja ter strojnih in elektroinštalacij. Celoten sklop energetske prenove sestoji iz arhitekturnih in instalacijskih posegov, ki se medsebojno dopolnjujejo. V nadaljevanju so ukrepi predstavljeni tako, kot če bi se izvajali samostojno, samo en ukrep naenkrat. Pri izvedbi več ukrepov hkrati moramo upoštevati medsebojni vpliv posameznih ukrepov.

10.1 Izhodišča za določitev primernih ukrepov in izračun prihrankov

Za izračun možnih prihrankov smo za referenčno rabo energije uporabili podatke iz računov dobaviteljev za zadnja tri zaključena leta, za referenčne stroške pa povprečne stroške energije prav tako treh zadnjih zaključenih let. V preglednici v nadaljevanju so pokazani izhodiščni podatki za izračun oz. analizo potenciala prihrankov stavbe. Stroški energije obsegajo omrežnino, energijo in vse ostale dajatve, podani so brez DDV-ja.

Preglednica 10.1. Izhodiščni podatki za analizo energetsko varčevalnih potencialov stavbe

izhodiščni podatek	toplotna energija (ogrevanje, TSV)	električna energija	enota	vir podatka
Povprečna raba dovedene energije	105.568,62	34.892,67	kWh/leto	Povprečje rabe končne energije v treh zaključenih referenčnih letih (analizirano obdobje v poročilu), tj. 2020, 2021 in 2022.
	105,57	34,89	MWh/leto	
Povprečna raba primarne energije	169.965,47	87.231,67	kWh/leto	Rabo toplotne končne energije smo pomnožili s faktorjem 1,61 in električno energijo s faktorjem 2,5 (vir: PURES 2022, TSG-1-004:2022).
Povprečne emisije CO_2	0,00	14.654,92	kg CO_2	Toplotno energijo (DOLB) smo pomnožili z 0 kg CO_2 in električno energijo z 0,42 kg CO_2 (vir: PURES 2022, TSG-1-004:2022).
Cena končne energije	0,0938	0,1130	€/kWh	Povprečna mesečna cena končne energije za obravnavano referenčno obdobje, tj. 2020, 2021 in 2022 (vir: energetska analitika stavbe).
	93,80	113,00	€/MWh	
Izhodiščni stroški energije	9.894,99	3.927,15	€/leto	Povprečni letni strošek energije za tri zaključena referenčna leta, tj. 2020, 2021 in 2022 (vir: energetska analitika stavbe).

kondicionirana površina stavbe - OBSTOJEČE	1.889,48 m^2

izhodiščni podatki			vir podatka
projektni Tprim12	3.500	Kdni	http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/
dejanski Tprim12	3.073,6	Kdni	povprečni Tpim12 treh zaključenih referenčnih let (vir: ARSO)

Možni prihranki na ovoju stavbe so bili izračunani s pomočjo programske opreme za izračun energijske učinkovitosti stavb - izdane s strani Ministrstva za okolje, podnebje in energije - ki vključuje novo metodologijo, opredeljeno v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah – PURES (Ur. l. RS, št. 70/2022 in 161/22). Izračuni so tako opravljeni na osnovi PURES 2022 in Pravilnika o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb.

Prihranke za strojne in elektro ukrepe sta podala strokovnjaka za področji, izračunani so bili na osnovi Pravilnika o metodah za določanje prihrankov energije (Uradni list RS, št. 57/21) in drugih metod. Izračun oz. enačbe za prihranke so prikazani pri posameznem predlaganem ukrepu.

10.2 Ovoj stavbe

Pri toplotno neizoliranih oziroma toplotno slabše izoliranih stavbah toplotne izgube skozi zunanji ovoj predstavljajo glavnino toplotnih izgub. Pri prenovi je smiselno izvesti ukrepe glede na ekonomičnost v življenjski dobi in izbrati rešitve glede na obstoječe stanje stavbe. Praviloma je prvi ukrep pri slabše izoliranih stavbah toplotna izolacija strehe ali podstrešja, saj so tukaj največje toplotne izgube. Ti ukrepi imajo najmanjši vpliv na zunanji izgled, ekonomiko in poseg v konstrukcijo. Običajno je naslednji ukrep (ni vedno ekonomsko najbolj upravičen) menjava oken in vrat, še posebej, kjer so okna stara več kot 25 let, dotrajana, poškodovana in slabo tesnijo. Slabo stavbno pohištvo lahko povzroči velike ventilacijske izgube in neugodno počutje v prostoru. Po menjavi oken se pogosto pojavi problem kondenzacije na konstrukcijskih elementih (predvsem na armiranobetonskih ploščah in prekladah) ob oknih, zaradi česar marsikdaj nastane plesen. Že ob menjavi oken je potrebno nujno razmisliti tudi o toplotni izolaciji fasade in ustreznem prezračevanju po obnovi. Seveda je vrstni red oz. izbira ukrepov odvisna v prvi vrsti od obstoječega stanja stavbe oz. že izvedenih ukrepih. Učinki ukrepov so odvisni od različnih faktorjev, kot so klimatski pogoji, faktor oblike stavbe, medsebojna usklajenost ukrepov in cene investicijskih ukrepov.

Praviloma je smiselno, da se pri prenovi doda več toplotne izolacije, saj pomeni praviloma vsak dodatni centimeter toplotne izolacije za 2 % višji strošek investicije, pa tudi od 10 do 20 % boljšo toplotno izolativnost in s tem prihranek (odstotek prihrankov je odvisen od začetnega stanja). Izboljšani ukrepi predstavljajo tudi standard za prenovo v skoraj nič-energijsko, ki je trenutno trend za prenove stavb, prav tako se s tem tudi lažje zadosti zahtevam PURES 2022. Zadostitev pogojem posameznih elementov pa še ne pomeni, da je stavba celovito prenovljena.

Za pomoč pri izbiri najbolj primernih energetsko učinkovitih ukrepov na zunanjem toplotnem ovoju smo analizirali naslednje ukrepe:
- prenova celotnega fasadnega ovoja in namestitev toplotne izolacije,
- namestitev toplotne izolacije na zunanje stene proti terenu,
- zamenjava dotrajanega zunanjega stavbnega pohištva,
- prenova celotne poševne strehe in namestitev toplotne izolacije.

10.2.1 Prenova fasadnega ovoja, toplotna zaščita zunanjih sten in sten proti terenu

Toplotna zaščita zunanjih sten z zunanje strani je v gradbenofizikalnem smislu najprimernejši način toplotne zaščite zunanjih sten. Sklop delavnic je s stališča toplotne zaščite problematičen, saj so zunanje oz. fasadne stene ter izolacija močno dotrajani, poškodovani in zaradi slabega stanja posameznih delov konstrukcijskih sklopov predstavljajo negativen vpliv na bivalno ugodje znotraj stavbe in nenazadnje tudi višje stroške za ogrevanje. Vgrajena debelina toplotne izolacije prav tako ne zadosti veljavnemu pravilniku PURES 2022 oz. zahtevam sodobnih standardov oz. trendov, zato v nadaljevanju analiziramo ukrep namestitve toplotne izolacije na zunanje stene iz zunanje strani.

Na podlagi terenskega ogleda stavbe in slabega stanja zunanjega fasadnega ovoja predlagamo, da se izvede pozidava novih vertikalnih zunanjih sten iz zidakov (kot npr. modularna opeka), toplotna zaščita zunanjih sten naj se namesti na zunanjo stran, zaključni sloj pa naj predstavlja kontaktni tankoslojni fasadni omet. V nadaljevanju bomo za analizo uporabili toplotno izolacijo na osnovi mineralne kamene volne z izboljšanimi toplotnoizolacijskimi lastnostmi (toplotna prevodnost (λ) 0,035 W/mK). Predvidena je vgradnja toplotne izolacije v takšni debelini, da zadosti najmanj zahtevi PURES-a 2022 ($U \leq 0{,}18$ W/m^{2}K) oz. je toplotna prehodnost še izboljšana ($U \leq 0{,}15$ W/m^{2}K), zadosti stroškovni učinkovitosti in zahtevam po skoraj nič-energijski prenovi.

Ocenjen strošek izvedbe fasade zajema dobavo in namestitev toplotne izolacije skupaj z demontažo in ponovno montažo zaključnih elementov na fasadi, izvedbo kontaktne fasade (z lepilom, malto, mrežico, zaključnim mineralnim ometom, zaključnim barvnim slojem), postavitvijo odra (do višine 20 m), obdelavo špalet s toplotno izolacijo, obdelavo zaključkov in stikov z drugimi elementi na zunanjem ovoju in ostale potrebne izvedbene stroške za kompletno prenovo fasade.

Na obravnavani stavbi zunanje stene proti terenu niso toplotno zaščitene, zato konstrukcijski sklop ne zadosti zahtevam veljavnega pravilnika. Na podlagi konstrukcijske zasnove stavbe je na tem mestu mogoča izvedba toplotne izolacije zunanjih sten iz notranje strani. V nadaljevanju bomo za analizo uporabili Multipor toplotno izolacijske plošče s toplotno prevodnostjo (λ) je 0,040 W/mK. Predvidena je vgradnja nove toplotne izolacije v takšni debelini, da zadosti zahtevi PURES 2022 ($U \leq 0{,}35$ W/m^{2}K) oz. je prehodnost še izboljšana ($U \leq 0{,}25$ W/m^{2}K).

Opomba:
Multipor toplotno-izolacijske plošče se uporabljajo na vseh vrstah masivnih zidov (betonskih, opečnih, kamnitih…), nameščamo pa jih vedno brez parne zapore. To pomeni, da ne nameščamo folije, kot je to potrebno pri uporabi drugih vrst izolacije z notranje strani. S tem se izognemo zatesnitvi zidu in pojavu plesni ali alg. Toplotno-izolacijski material Multipor je namreč paroprepusten in kapilarno aktiven izolacijski sistem.

10.2.2 Zamenjava stavbnega pohištva (okna in vrata)

Menjava stavbnega pohištva je ukrep, ki ga ob predpostavki rednega vzdrževanja izvedemo le na vsakih nekaj deset let. Praviloma zato izberemo postopke oz. izdelke, ki bodo zagotovili celostno izboljšanje stanja v stavbi. Glede na dejansko stanje in dimenzije obstoječega stavbnega pohištva so na voljo različne tehnične možnosti:

- zatesnitev pripir in reg in obnova obstoječega stavbnega pohištva (krilo in okvir),
- zamenjava zasteklitve (npr. z energetsko učinkovito) ter obnova obstoječega krila in okvirja,
- zamenjava obstoječega okenskega krila z novim krilom z energetsko učinkovito zasteklitvijo in obnova obstoječega okvirja,
- obnova ali menjava okovja,
- zamenjava celotnega okna z novim, izdelanim kot posnetek izvirnika, z energetsko učinkovito zasteklitvijo.

Zunanje stavbno pohištvo je še iz časa gradnje stavbe, kar pomeni da je staro že več kot 40 let, energetsko neučinkovito in po podatkih uporabnikov ne tesni oz. ne opravlja več svoje funkcije v celoti. Glede na obstoječe stanje zunanjega stavbnega pohištva na stavbi, predlagamo zamenjavo zunanjih oken in vrat z novimi, energetsko učinkovitimi. Predlagamo vgradnjo energetsko učinkovitega stavbnega pohištva iz lesenih profilov, s troslojno zasteklitvijo in s toplotno prehodnostjo $U_w \leq 0{,}900$ W/m^{2}K za okna, $U_w \leq 1{,}100$ W/m^{2}K za strešne kupole ter $U_d \leq 0{,}900$ W/m^{2}K za vhodna vrata. Pri uporabi energetsko učinkovitih in tesnih oken je lahko problematično prezračevanje prostorov, zato je priporočljivo vgraditi prisilno prezračevanje oz. uvesti organizacijski ukrep pravilnega prezračevanja prostorov.

V ceno zamenjave zunanjega stavbnega pohištva je vključena demontaža obstoječega stavbnega pohištva, dobava in vgradnja novega skladno z RAL smernicami, dobava in vgradnja notranjih oz. zunanjih senčil in vgradnja novih zunanjih oz. notranjih polic ter popravilo špalet.

10.2.3 Prenova poševne strehe, toplotna zaščita in zamenjava kritine

Med elementi ovoja stavbe je pogosto streha tisti konstrukcijski element, skozi katerega uide največ toplote, to velja tudi za obravnavno stavbo. Vgradnja toplotne izolacije na streho ni tehnično zahtevno opravilo, zaplete pa se lahko pri možnosti namestitve določenih zaščitnih slojev oz. izvedbe učinkovite zaščite pred atmosferskimi vplivi.

V sklopu ogleda na terenu ugotavljamo, da je celotna streha stavbe še iz časa gradnje (leto 1982). Streha je v zelo slabem stanju, prihaja do zamakanja na posameznih delih, toplotna izolacija pa je vgrajena v neustrezni debelini in zaradi dotrajanosti ne opravlja več svoje funkcije. Konstrukcijski sklop tako ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES). Skladno s predlogom izvedbe pozidave novih vertikalnih zunanjih sten predlagamo tudi prenovo celotnega konstrukcijskega sklopa poševne strehe. V sklopu prenove torej predlagamo vgradnjo takih konstrukcijskih elementov, ki bodo zadostili zahtevam veljavnega pravilnika oz. vgradimo toplotno izolacijo v takšni debelini, da celotna toplotna prehodnost strehe znaša $\leq 0{,}15$ W/m^{2}K ali manj.

V ceni stroška je upoštevana namestitev toplotne izolacije, izvedba nove hidroizolacije, izvedba stikov s fasadnimi stenami ter zamenjava obstoječe kritine z novo. V ceni na enoto niso upoštevani neupravičeni stroški, kot so: menjava žlebov, strelovoda in ostali stroški, ki spadajo pod ne upravičene stroške.

10.2.4 Toplotna zaščita tal na terenu

Izvedba ukrepa toplotne zaščite tal na terenu se zaradi menjave zaključnih talnih oblog in estrihov postavlja pod vprašaj, zaradi rentabilnosti vložka glede na potrebne investicijske stroške (odstranitev talnih oblog in estriha, prilagoditev podbojev in ostalih elementov v prostoru, vgradnja novega estriha in zaključnega talnega sloja). Zaradi prevelikega posega v talno konstrukcijo ter visoke investicije se ukrep ne predvidi kot prioritetni ukrep, ampak ga obravnavamo kot dodatni/priporočljiv ukrep, s katerim bi zadostili zahtevam PURES-a in z nadaljnjimi analizami preverili ekonomsko upravičenost.

10.2.5 Povzetek analiziranih ukrepov na zunanjem ovoju

Ocena energetskih varčevalnih potencialov na zunanjem ovoju se navezuje na prioritetne ukrepe na zunanjem ovoju, povzetek analiziranih ukrepov pa je predstavljen v nadaljevanju.

Preglednica 10.2: Ocena energetskih varčevalnih potencialov na zunanjem ovoju

	skupni U (W/m^2K)	**investicija (€)**	**prihranek [kWh/leto]**	**EVD[1] [leta]**
izolacija zunanje stene izolacija zunanje stene proti terenu	≤ 0,15 ≤ 0,25	65.453	5.870	≤ 50
zamenjava zunanjega stavbnega pohištva in strešnih svetlobnih kupol	≤ 0,90 ≤ 1,10	95.103	7.492	≤ 50
izolacija poševne strehe	≤ 0,15	211.980	18.559	≤ 50
	SKUPAJ:	**372.536**	**31.921**	≤ 50

Opombe:
Navedene so vrednosti brez DDV.
[1] EVD = enostavna doba vračanja.

10.3 Prezračevalni sistem, hlajenje in klimatizacija

Prisilno prezračevanje izbranih prostorov v stavbi (mizarska in kovinarska delavnice) je izvedeno, vgrajeni sistemi so še iz časa izgradnje stavbe, zato so močno dotrajani, zastareli oz. niso več v funkciji delovanja (klimat v kletnem prostoru). Ostali prostori v stavbi se prezračujejo naravno z odpiranjem oken po vertikalni in horizontalni osi.

Pri ogledu stavbe smo opazili tudi nekaj odprtih oken, ki so bila odprta dalj časa. S prekomernim zračenjem se izgublja dragocena toplotna energija, sočasno pa se lahko podhladijo notranje površine konstrukcij. S hladnimi površinami konstrukcij dobimo slabo udobje v prostorih ter povečamo možnost za nastanek plesni. Večje toplotne prihranke pri prezračevanju je možno doseči že samo z organizacijski ukrepi, saj je prezračevanje prostorov odvisno od navad uporabnikov.

Kakovost zraka močno vpliva na ugodje v prostorih, kakor tudi na rabo energije za ogrevanje stavbe. Z ogrevanjem stavbe v prostore dovajamo toploto, ki pokrije toplotne izgube. Toplotne izgube stavbe so sestavljene iz transmisijskih in prezračevalnih toplotnih izgub. Prezračevanje prostorov lahko izvajamo s pomočjo naravnega prezračevanja (z odpiranjem oken) in s pomočjo prisilnega prezračevanja. Prisilno prezračevanje se lahko izvede s centralnim sistemom, ki lahko poleg prezračevanja nudi tudi ogrevanje, hlajenje in rekuperacijo toplote. Z vgradnjo centralnega ali lokalnega sistema prezračevanja se poleg prihranka pri rabi toplotne energije bistveno

izboljša tudi notranje učno in delovno ugodje. Poudariti pa je potrebno, da se z vgradnjo prezračevalnih naprav poveča tudi poraba električne energije.

Kot možni ukrep na področju prezračevanja oz. zmanjšanja prezračevalnih izgub vidimo v izvedbi centralnega mehanskega prezračevanja z rekuperacijo in hlajenjem za celoten sklop delavnic, saj je zaznana potreba po povečanju notranjega udobja oz. kakovosti notranjega zraka.

Prihranek zaradi vgradnje prezračevalne naprave je določen glede na površino stavbe, v katerem deluje prezračevalni sistem, z uporabo normiranih vrednosti stopnje izmenjave zraka ter glede na čas delovanja sistema v ogrevalni sezoni, višino prostorov, temperaturne razlike med zrakom, ki zapušča prostor in zunanjim zrakom, stopnjo rekuperacije in gostoto zraka. Prihranek upošteva samo rabo toplotne energije; v kolikor stavba nima vgrajenih obstoječih prezračevalnih sistemov, vgradnja novega sistema poveča rabo električne energije, ki posledično zmanjšuje ekonomsko upravičenost ukrepa. Natančnih prihrankov zaradi specifike ukrepa ni mogoče določiti.

Prihranek energije zaradi vgradnje prezračevalnega sistema z rekuperacijo odpadne toplote smo izračunali po enačbi:

$$PKE_{izk.odpadne\ toplote} = 13{,}125 * A * N; \left[\frac{kWh}{leto}\right] \quad (1)$$

Pri tem je:

A – kondicionirana površina stavbe [m^2], na katero se nanaša centralni prezračevalni sistem, ali ena četrtina površine stavbe, če se vgrajuje lokalna prezračevalna enota,

N – število prezračevalnih enot (centralni sistem N = 1, sistem z lokalnimi enotami do največ 4).

Preglednica 10.3: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prezračevanju stavbe

opis ukrepa	skupna investicija	možni prihranek toplotne energije	vračilna doba
	€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem	283.422	24,80	dolga

10.4 Kuhinja

V obravnavanem delu stavbe ni prostorov kuhinje.

10.5 Priprava tople vode

Topla sanitarna voda se v sklopu delavnic porablja za sanitarno higienske potrebe. Obravnavana stavba se s toplotno energijo za pripravo TSV oskrbuje preko sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Topla sanitarna voda se pripravlja centralno v toplotni podpostaji. Priporočamo predvsem ozaveščevalne ukrepe in vzpostavitev energetskega upravljanja sistema, ki bo z dodatnimi organizacijskimi ukrepi še dodatno zmanjšal oz. racionaliziral rabo oz. potrebo po energiji.

10.6 Proizvodnja toplote in ogrevalni sistemi

Celotna toplotna podpostaja stavbe je v zadovoljivem stanju, zato večjega energetskega varčevalnega potenciala in dodatnih investicijskih ukrepov na tem segmentu ne vidimo oziroma ni pričakovati.

Potencial za zmanjšanje rabe energije na ogrevalnem sistemu vidimo predvsem pri obstoječih grelnih telesih. Večina obstoječih radiatorjev nima vgrajenih termostatskih ventilov, poleg tega pa sam ogrevalni sistem ni hidravlično uravnotežen. Dodatne prihranke na ogrevalnem sistemu je tako možno doseči z namestitvijo termostatskih ventilov z možnostjo regulacije pretoka in s hidravličnim uravnoteženjem. Z vgradnjo termostatskih ventilov z možnostjo regulacije pretoka se omogoči avtomatsko lokalno regulacijo temperature v prostoru in hidravlično uravnoteženje posameznega radiatorja ter posledično ogrevalnega sistema. Investicija v ta ukrep URE se zelo hitro povrne, saj lahko doseženi prihranki energije znašajo tudi do 10 %. Vgradnja termostatskih ventilov ima tudi velik vpliv na notranje temperaturno udobje. Prihranek energije izračunamo glede na izkustvene vrednosti po sledeči enačbi:

$$PKE_{OS,HV} = Q_{dej} * \ \eta * f \ ; \ \left[\frac{kWh}{leto}\right] \quad (3)$$

Pri čemer je:

$PKE_{OS,HV}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje termostatskih ventilov in hidravličnega uravnoteženja ogrevalnega sistema.
Q_{dej} – obstoječa poraba toplotne energije za ogrevanje [kWh/leto].
η – ocenjen povprečni izkoristek sistema ogrevanja v kotlovnici/toplotni postaji
f – faktor (normirani) prihranka energije, ki v povprečju znaš 5–7 %, izberemo 5 %.

Preglednica 10.4: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri proizvodnji toplote

opis ukrepa	skupna investicija	možni prihranek toplotne energije	vračilna doba
	€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje sistema	2.250	5,01	4,8

10.7 Razsvetljava in električne naprave

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetsko učinkovita razsvetljava, ki porablja manj energije, posledično pa so tudi obratovalni stroški manjši. Razsvetljava je v večinskem delu stavbe zastarela in energetsko neučinkovita. V sklopu prenove se tako predlaga zamenjava celotne energetsko neučinkovite razsvetljave z vgradnjo LED svetilk.

Prihranek na segmentu razsvetljave smo izračunali po naslednji enačbi:

$$PKE_{razsvetljava} = \sum NP_i * n_i \ ; \ \left[\frac{kWh}{leto}\right] \quad (4)$$

Pri čemer je:

$PKE_{razsvetljava}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe energetsko učinkovitega ali izboljšanega sistema razsvetljave;
NPi – normirani prihranek energije [kWh/leto na sistem] pri izboljšavi različnih sistemov razsvetljave;
ni – število vgrajenih novih sistemov razsvetljave ali izboljšav.

Uporabimo lahko še fotosenzorje, ki osvetljenost prilagajajo intenzivnosti dnevne svetlobe. S pomočjo le-teh dosežemo, da so prostori osvetljeni samo tedaj, ko je potrebno in da so osvetljeni toliko, kot je potrebno.

Preglednica 10.5: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prenovi razsvetljave

opis ukrepa	skupna investicija	možni prihranek električne energije	vračilna doba
	€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
prenova razsvetljave	46.866	23,61	18

10.8 Hladna voda

Poraba vode resda ni energetski strošek v ožjem smislu, je pa strošek obvladljiv in ga je mogoče zmanjšati. Za varčevanje sanitarne vode se predlaga vgradnjo pip na senzor oz. WC kotličkov z varčevalnimi tipkami, vendar zaradi velike začetne investicije in manjšega prihranka to ni najbolj prioritetni ukrep. Predlagamo, da se redno spremlja porabo vode. V prvi fazi (organizacijski ukrepi) to pomeni, da naj vzdrževalec vsaj enkrat dnevno pregleda vse pipe in kotličke, da voda ne bi tekla po nepotrebnem. V drugi fazi (investicijski ukrepi) se predlaga namestitev kalorimetrov z digitalnim odčitavanjem in možnostjo arhiviranja podatkov. Uporabniki morajo biti osveščeni in informirani o napakah, ki se dogajajo in povzročajo preveliko porabo vode.

Za učinkovitejšo rabo sanitarne vode se predlaga:
- racionalno uporabo hladne in tople vode (prihranki do 20 %),
- redno vzdrževanje in pregledovanje naprav (puščanje ventilov, vodni kamen itd.),
- uporabo energijsko varčnih naprav,
- vgradnjo/zamenjavo obstoječih dotrajanih vodovodnih armatur z armaturami na senzor,
- vgradnjo/zamenjavo obstoječih dotrajanih izplakovalnikov z varčnimi izplakovalniki in redno kontrolo.

10.9 Električna energija

Raba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo stavbe, obratovalnim časom in porabniki, ki se uporabljajo v njej. Porabo energije lahko zmanjšamo:
- z organizacijskimi ukrepi (redno izklapljanje aparatov in razsvetljave),
- z uporabo sodobnih energijsko varčnih naprav (visokih energijskih razredov, kot so npr. A, A+, A++),
- z uporabo sodobne razsvetljave s senzorji in z izkoriščanjem dnevne svetlobe (prihranki od 20 do 40 % na svetilko, investicija srednja in kratkoročna) na lokacijah, kjer je to aktualno.

Preglednica 10.6: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri porabi električne energije

opis ukrepa	možni prihranek	investicija	vračilna doba
zamenjava dotrajanih naprav z napravami visokih energijskih razredov (A, A+, A++)	do 60 % energije	odvisno od naprave in njene uporabe	odvisno od naprave in njene uporabe
omejevanje končne moči v zgradbi	do 30 % sredstev za plačevanje obračunske moči	-	-

10.10 Izraba obnovljivih virov energije

Na osnovi prostorskih in ekonomskih potencialov ter obstoječe rabe energije bi v sklopu obravnavanega poglavja o izrabi obnovljivih virov energije lahko v nadaljevanju analizirali štiri možne segmente, in sicer:
- možnost izrabe sončne energije (sončni kolektorji, fotovoltaika),
- vgradnja toplotne črpalke (TČ) (voda/voda in zemlja/voda),
- proizvodnja toplotne energije s pomočjo kotla na biomaso,
- sočasna proizvodnja toplotne in električne energije (SPTE).

10.10.1 Možnosti uporabe solarne energije

Glede na število osončenih dni in klimatske pogoje sta bili analizirani možnosti o namestitvi sprejemnikov sončne energije (sončnih kolektorjev) in namestitev fotovoltaike. Namestitev sončnih kolektorjev v obravnavani stavbi ni smiselno, saj je odjem v poletnem času zaradi poletnih počitnic majhen.

Glavne prednosti in koristi investiranja v sončne elektrarne pa so pozitivni vplivi na okolje, pozitivna informacija investitorja v javnosti in pozitivni makroekonomski vplivi. Izvedba projekta pomeni veliko priložnost za bistveno večjo izrabo trajnostnega vira energije v prihodnosti in priložnost za razvoj domače tehnologije in industrije ter nova delovna mesta. Pomembna lastnost sončne elektrarne je tudi, da se pri proizvodnji električne energije ne sproščajo emisije toplogrednih plinov.

Predlagamo, da se izvedba sončne elektrarne predvidi v velikosti 185 m^2 površin sončnih celic. Foto-napetostni generator bi lahko bil v tem primeru sestavljen iz okoli 71 foto-napetostnih polikristalnih modulov, z nazivno močjo 410 Wp. Tako bi bila nazivna moč elektrarne okoli 29,11 kWp, pričakovana letna proizvodnja bi znašala 30,57 MWh električne energije, ob predpostavki vsaj 1050 sončnih ur na leto. Vrednost investicije ocenjujemo na okoli 31.950 €, stroškovni prihranek pa bi znašal okoli 3.668 € (ob predpostavki, da bi prihranili 0,12 €/kWh proizvedene elektrike).

Preglednica 10.7: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri vgradnji fotovoltaike

opis ukrepa	skupna investicija	proizvodnja energije iz OVE	vračilna doba
	€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
vgradnja samooskrbne fotovoltaike	31.950	30,57	9

10.10.2 Vgradnja toplotne črpalke (TČ)

Analizirana je bila možnost vgradnje TČ za ogrevanje in pripravo TSV, vendar se zaradi dobrega stanja obstoječega sistema za pripravo in distribucijo toplotne energije ne priporoča. Prav tako bi bil zaradi potrebe po visokotemperaturnem režimu (vgrajeni radiatorji) izkoristek toplotne črpalke slabši. Poleg TČ se potrebuje tudi sekundarni vir ogrevanja v primeru nižjih temperatur v okolici in dejstva, da TČ ne pokrivajo vseh letnih potreb po energiji. Vzporedno je cilj razširjenega energetskega pregleda zmanjšanje rabe primarne energije v stavbi, kar pa z vgradnjo toplotne črpalke ne dosegamo. Zato se skladno z opravljeno analizo vgradnja TČ ne priporoča pod prioritetne ukrepe.

10.10.3 Ogrevanje na biomaso

Ogrevanje z biomaso je med okolju najbolj prijaznimi načini ogrevanja. Les je obnovljiv vir energije in ima že samo zaradi tega veliko okoljevarstveno prednost pred ogrevanjem s kurilnim oljem, plinom in elektriko. Les je lokalen material, potrebuje kratko transportno pot, zato tudi pri transportu tega kuriva nastane precej manj okolju neprijaznih emisij. Danes je biomasa v svojem najširšem pomenu četrti največji energijski vir v svetu. Lesna biomasa poleg hidro potenciala v Sloveniji trenutno predstavlja največji energetski potencial med OVE. Stavbi kompleks Šolskega centra Postojna se s toplotno energijo oskrbuje iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, kar pomeni, da za ogrevanje in pripravo TSV uporablja okolju najbolj prijaznimi načini ogrevanja.

10.10.4 Vgradnja SPTE

Vgradnja SPTE ne pride v poštev zaradi visoke začetne investicije in posledično dolge vračilne dobe. Prav tako je stavba manjši porabnik energije, medtem ko so sistemi SPTE namenjeni za sisteme, kjer je poraba energije večja.

10.11 Energetsko upravljanje stavbe s pomočjo energetskega monitoringa

Energetski monitoring je osnova za energetsko upravljanje in to ne glede na to, ali je upravljanje ročno ali avtomatizirano (samodejni odziv ustrezno programiranega in krmiljenega centralnega nadzornega sistema). Energetski monitoring na lokaciji zajema podatke, ki jih preko informacijskega sistema interpretiramo v informacije. Ključnega pomena so:

- dinamične in primerjalne analize (številčne in grafične) rabe in stroškov energije,
- pregled klimatskih pogojev in odstopanj od povprečnih vrednosti,
- nadzor nad verodostojnostjo podatkov,
- analiziranje rasti rabe in stroškov energije po vrsti storitve in namenu uporabe,
- analiziranje energetskih in finančnih kazalnikov,
- pregled in nadzor nad opremo.

Vprašanje je, kaj vse mora minimalno zajemati sistem energetskega monitoringa. Leta 2012 je bila z namenom doseganja zadanih ciljev sprejeta Direktiva o energetski učinkovitosti (2012/27/EU), ki je postala osrednje orodje za energetsko politiko v Uniji. V prvem členu Direktiva opredeljuje *sistem upravljanja z energijo* kot sklop medsebojno povezanih ali medsebojno delujočih elementov načrta, ki določa cilj energetske učinkovitosti in strategijo za doseganje tega cilja, *inteligentni merilni sistem* pa kot elektronski sistem, ki lahko meri porabo energije, ob čemer doda več informacij kot običajni števec ter lahko pošilja in prejema podatke z uporabo elektronske komunikacije. V 9. členu daje poudarek vgradnji pametnih števcev, ki ne samo merijo porabo energije, temveč natančno prikazujejo tudi čas porabe energije. Nadalje opredeli v 10. členu, da dodatne informacije o porabi vključujejo kumulativne podatke za obdobje najmanj treh predhodnih let ali, če je krajše, obdobje od začetka veljavnosti pogodbe o dobavi. Podatki ustrezajo obdobjem, za katera so na voljo informacije o vmesnih obračunih. Direktiva poudarja hkrati podrobne podatke o času porabe za vsak dan, teden, mesec in leto. Taki podatki so dani na voljo končnemu odjemalcu preko spleta ali vmesnika števca za obdobje najmanj zadnjih 24 mesecev ali, če je krajše, obdobje od začetka veljavnosti pogodbe o dobavi. Nadalje v prilogi podaja tudi minimalne zahteve za obračunavanje in informacije o obračunu na podlagi dejanske porabe, kjer navaja, da so minimalne informacije, ki morajo biti navedene na računu primerjave med sedanjo porabo energije končnega odjemalca in porabo energije v istem obdobju prejšnjega leta, po možnosti v grafični obliki.

Prav tako je smiselno oz. nujno meriti tudi parametre temperaturnega ugodja, predvsem temperaturo in vlogo zraka. Na osnovi podatkov o rabi energije je treba izvajati ukrepe za zmanjšanje porabe energije. Poleg investicijskih ukrepov (npr. obnova ovoja stavb in sistemov) je pomembno tudi, da izkoristimo znaten potencial, ki ga imamo na področju spreminjanja vedenja uporabnikov in vzrokov za večjo rabo energije. Eden od uveljavljenih pristopov za sistematično ravnanje na tem področju je uvajanje mednarodnega Standarda SIST (ISO, EN) 50001 – sistemi upravljanja z energijo.

Končni cilj Standarda je pomagati organizacijam vzpostaviti sisteme in postopke, ki so potrebni za izboljšanje energetske učinkovitosti. Sistematično upravljanje energije naj bi privedlo do zmanjšanja stroškov za energijo in do zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Standard podrobno določa zahteve za sisteme upravljanja z energijo, ki organizacijam omogočajo razviti in izvajati politike in cilje, ki upoštevajo zakonske zahteve in informacije o pomembnih energetskih vidikih. Uporaben je za organizacije vseh vrst in velikosti, ne glede na geografske, kulturne ali družbene razmere.

Standard se nanaša samo na dejavnosti, ki so pod nadzorom organizacije, in organizacijam omogoča:

- zasnovati energetsko politiko;
- prepoznati značilna področja porabe energije in področja za povečanje energetske učinkovitosti;
- prepoznati in spremljati zakonodajne obveznosti in druge zahteve;
- postaviti energetske cilje in prioritetne akcije;
- zagotoviti vire, funkcije, odgovornost in pristojnosti na področju upravljanja z energijo;
- vzpostaviti nadzor, pregled in oceno energetskih aktivnosti, da bi se zagotovilo delovanje sistema upravljanja z energijo, kot je nameravano, in da bi se dosegli energetski cilji;
- prilagoditi se spremenjenim razmeram.

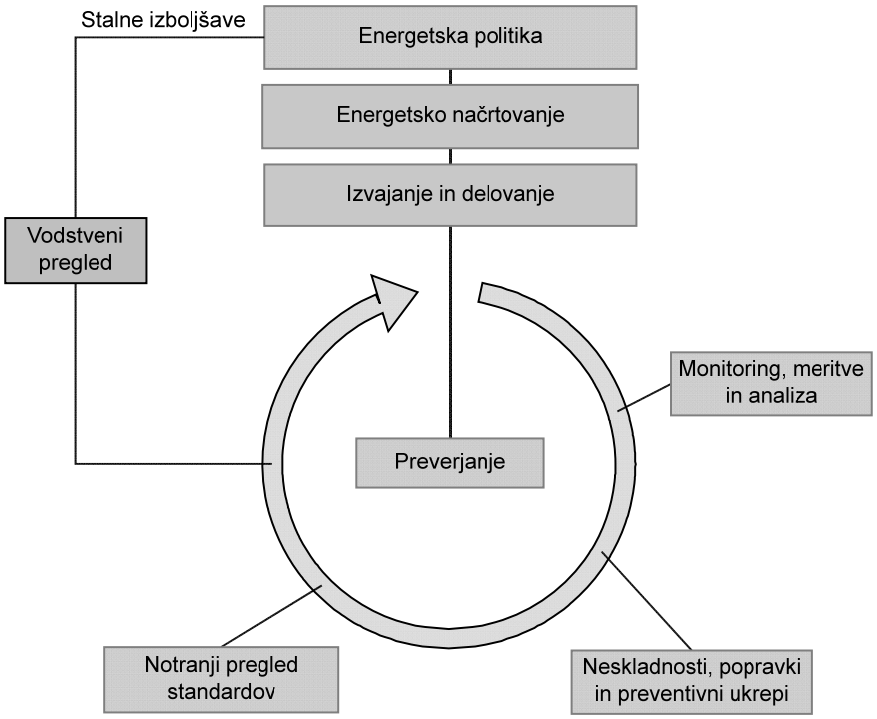
Standard za sisteme upravljanja z energijo se lahko uporablja neodvisno ali v integraciji z ostalimi sistemi vodenja. Da bi olajšali njegovo uporabo, je struktura standarda podobna strukturi Standarda ISO 14001 za sistem ravnanja z okoljem.

Na tem mestu predlagamo postopno uvajanje sistema energetskega upravljanja stavbe skladno s Standardom SIST EN ISO 50001 ter energetskega monitoringa z vzpostavitvijo vsaj ene informacijske energetske točke s spletno aplikacijo. Z uvedbo tega sistema ocenjujemo, da je možno prihraniti do 15 % celotne energije.

Standard SIST EN ISO 50001 definira, da je *sistem energetskega upravljanja* nabor medsebojno povezanih oz. medsebojno delujočih elementov za vzpostavitev ciljev energetske politike, procesov in postopkov za doseganje teh ciljev. Navedena definicija je vključena tudi v Direktivo 2012/27/EU Evropskega parlamenta. Gre torej za skupek zelo različnih elementov in aktivnosti, ki pripomorejo k zastavljenim ciljem na področju rabe energije. Navedena opredelitev v standardu je splošna in kot govori standard, ga je možno uporabiti za vse tipe in velikosti organizacij, ne glede na geografske, kulturne ali pa družbene pogoje. Standard v nadaljevanju opredeljuje ključne zahteve, ki jih mora izpolnjevati sistem energetskega upravljanja, in sicer:

1. Splošne zahteve: vsaka organizacija mora zase vzpostaviti sistem energetskega upravljanja (vzpostavitev, dokumentiranje, vzdrževanje in izboljšave sistema), določiti in dokumentirati mora meje sistema ter določiti, kako bo izpolnjevala zahteve in strmela k stalnemu izboljšanju energetske učinkovitosti.
2. Odgovornost vodstva (najvišje vodstvo, upravljavci).
3. Energetska politika (zaveza podjetja za izboljšave na področju energetske učinkovitosti).
4. Energetsko načrtovanje (zakonodaji okvir, energetski pregledi, določitev izhodišč, določitev indikatorjev, priprava akcijskega načrta).
5. Implementacija (izvedba aktivnosti, komuniciranje (notranje komuniciranje, možnost, da lahko vsak zaposleni poda predloge, po potrebi komuniciranje z zunanjimi javnostmi); dokumentiranje, kontrola dokumentov, operativna kontrola, izboljšave in projektiranje novih ukrepov), javno naročanje.
6. Preverjanje (monitoring, ukrepi, analize; ocenjevanje zahtev, revizija, korekcije, pregled evidenc).
7. Vodstveni pregled (vhodni podatki za vodstveni pregled, usmeritve vodstva).

Kot je razvidno iz sheme v nadaljevanju, povzete iz Standarda o energetskem upravljanju, je poudarek na krožni zanki, kjer se nenehno strmi k izboljšavam, ciklično pa se izvaja preverjanje in popravke na osnovi analiz in monitoringa.



Slika 10.1: Shema upravljanja po SIST EN ISO 50001

11 ORGANIZACIJSKI UKREPI

Poleg investicijskih ukrepov, kot so nameščanje dodatne toplotne izolacije na ovoj stavbe, zamenjava stavbnega pohištva in prenova stavbnih sistemov, je možno doseči znatne prihranke tudi z organizacijskimi ukrepi in aktivnim ravnanjem z energijo. S spremembo načina razmišljanja vseh uporabnikov stavbe (dijaki, zaposleni in zunanji obiskovalci) in posledično z njihovim delovanjem v smislu učinkovite rabe energije se bo pozitiven učinek poznal tudi na njihovih domovih in ostalih stavbah, ki jih obiskujejo. Na takšen način bomo poleg zmanjšanja stroškov zmanjšali tudi emisije toplogrednih plinov in s tem pripomogli k čistejšemu ozračju.

Znatno zmanjšanje porabe energije lahko dosežemo že z organizacijskimi, vzdrževalnimi in manjšimi tehničnimi ukrepi. Organizacijski ukrepi, čeprav ne prihranijo toliko energije, niso zanemarljivi, ker lahko ob pravilnem izvajanju zagotovijo prihranek tudi do 15 %, v določenih primerih celo več. Prednost organizacijskih ukrepov so predvsem nizki stroški za implementacijo.

V nadaljevanju je za ilustracijo naštetih in podanih nekaj primerov organizacijskih ukrepov, ki jih lahko Šolski center Postojna vključi v vsakdanjik dijakov in zaposlenih, ne da bi se s tem zmanjšala delovna storilnost in bivalni pogoji. Z boljšimi delovnimi in bivalnimi pogoji (temperaturno udobje, svetlobno udobje, svež zrak in akustično udobje) oz. boljšo mikroklimo v prostorih je možno izboljšati delovno storilnost ter hkrati zmanjšati porabo energije in stroške za delovanje stavbe.

Podanih je več možnih organizacijskih ukrepov, zato se lahko zgodi, da ne bo možno oz. smiselno implementirati vseh ukrepov na stavbi ali njenem delu. Nekateri navedeni ukrepi se že izvajajo oz. jih ni smiselno implementirati zaradi specifičnosti ogrevalnega ali elektroenergetskega sistema ali stanja stavbe. Zato je treba organizacijske ukrepe implementirati preudarno in učinkovito. Po prenovi stavbe se močno priporoča izvedba organizacijskih ukrepov. Predstavljene organizacijske ukrep je možno implementirati tudi v ostalih stavbah ali v lastnih domovih.

Vsaka stavba potrebuje jasno določeno osebo ali organizacijo, ki bo skrbela za URE v stavbi ter implementacijo organizacijskih in ozaveščevalnih ukrepov. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega menedžmenta je sodelovanje odgovornih oseb v organizaciji z energetskim menedžerjem, ki ga določi vodstvo ustanove. Z organizacijskimi ukrepi je možno z razmeroma nizkimi stroški prihraniti precej energije. Izvedba organizacijskih ukrepov predstavlja prvi korak k URE v stavbah in je temeljni kamen za vse nadaljnje investicijske ukrepe.

Primeri organizacijskih ukrepov glede na različne vloge uporabnikov so podani v naslednji tabeli.

vrsta ukrepa	**opis ukrepa**
Spremljanje temperature (uporabnik, vzdrževalec)	Potrebno je redno spremljati temperaturo v prostorih in jo vzdrževati glede na priporočeno, ki znaša 21 °C (± 2°C), odvisno od namembnosti prostora in dejavnosti oz. dela v prostoru. Za enostavno izvajanje ukrepa je v nekaterih prostorih potrebna vgradnja termometrov.
Prezračevanje (uporabnik, vzdrževalec)	Potrebno je pravilno in redno prezračevanje prostorov (med prezračevanjem je potrebno za nekaj minut (1 – 5 min) odpreti okna na stežaj in če je mogoče, narediti prepih v prostoru. Tako se zrak izmenja hitreje, pri tem pa so toplotne izgube manjše, kot če je okno odprto dlje časa. Med prezračevanjem je potrebno radiatorske ventile zapreti (izklop ogrevanja/hlajenja prostora v času zračenja).
Uporaba porabnikov (uporabnik, vzdrževalec)	Uporaba električnih porabnikov glede na obratovanje stavbe (izklapljanje električnih naprav ob vikendih, praznikih, počitnicah).
	Redno izklapljanje električne opreme po njeni uporabi.
Organizacija aktivnosti (energetski menedžer)	Organizacija aktivnosti v stavbi, poenotenje vsebin in dejavnosti v prostorih oz. delih stavbe zaradi poenotenja mikroklimatskih pogojev za delo.
Ogrevanje (uporabnik, vzdrževalec)	Izklapljanje/znižanje ogrevanja prostorov, kadar le-ti niso zasedeni (zapiranje ventilov). Predvsem je pomembno, da regulacija po časovni uri zniža temperaturo v prostorih, kadar le-ti niso zasedeni.
Razsvetljava (uporabnik, vzdrževalec)	Potrebno je redno čiščenje svetilk in sijalk, saj prašna sijalka zmanjša učinek osvetljenosti za kar 20 %.

	Ugašanje luči, kadar jih ne potrebujemo in kadar ni vgrajene posebne regulacije ali senzorike za samodejno ugašanje.
	Svetilke naj se uporabljajo le takrat, kadar ni zadosti dnevne svetlobe za normalno izvajanje aktivnosti v prostorih.
Radiatorji, konvektorji (uporabnik, vzdrževalec)	Odstranitev vseh preprek pred radiatorji (npr. omare, stoli, police, oblačila) in izpihom iz konvektorjev. Zastiranje radiatorjev in ostalih grelnih teles zmanjšuje izkoristek ogreval ter posledično povečuje porabo toplotne energije za ogrevanje prostorov.
Zeleno javno naročanje (vodstvo, vzdrževalec)	Uvajanje zelenega javnega naročanja pripomore tudi k zmanjšanju rabe energije. Pri nakupu novih naprav je potrebno upoštevati okoljska merila z namenom, da izberemo okolju bolj prijazne proizvode in storitve, ki v njihovem celotnem življenjskem krogu porabljajo manj energije in so posledično tudi ekonomsko bolj ugodni.

11.1 Ozaveščanje, informiranje in izobraževanje

Izboljšanje energetske učinkovitosti, osveščanje in usposabljanje uporabnikov so tesno povezani. Kvalitetna in energetsko učinkovita oprema namreč še ni zagotovilo, da se bo raba energije v stavbi zmanjšala, ampak je poraba odvisna od uporabe opreme.

Osveščanje uporabnikov ima velik pomen pri energetski učinkovitosti v stavbah. Vodstvo, energetski menedžer in vzdrževalec so glavni akterji pri implementaciji organizacijskih in investicijskih ukrepov URE. Zato morajo biti dobro usposobljeni, da bodo lahko kvalitetno izpeljali vse naloge.

vrsta ukrepa	**opis ukrepa**
Priprava operativnega programa osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti	Za kvalitetno izvedbo organizacijskih ukrepov je potrebno pripraviti operativni program osveščevalnih in izobraževalnih aktivnosti, kot so npr. a. seminarji, delavnice, konference za energetskega menedžerja, zaposlene, vodstvo; b. osnovni in napredni osveščevalni in izobraževalni dogodki: od osnovnih predstavitev URE in OVE za uporabnike stavbe do tehničnih predstavitev (nove tehnologije, financiranje investicij v URE, pridobivanje nepovratnih sredstev za implementacijo OVE in URE…); c. izobraževanje, osveščanje in motiviranje zaposlenih k URE.
Osveščanje in izobraževanje zaposlenih v stavbi in uporabnikov	Zaposlene in uporabnike je potrebno motivirati za URE, saj je le od njih odvisno, ali bodo enostavni organizacijski ukrepi, kot so ugašanje luči, pravilno prezračevanje, izklapljanje porabnikov električne energije, uspešni. Možnosti za motiviranje je več; kot najučinkovitejše se je izkazalo motiviranje s pomočjo nagrad v različnih oblikah, ki se financirajo iz prihrankov, ki jih ukrepi prinesejo.
Osveščanje lastnika stavbe	Lastnik oz. upravitelj stavbe mora biti seznanjen z organizacijskimi ukrepi, ki jih je mogoče izvesti v dotični stavbi in ki pripomorejo k zmanjšanju rabe energije.

11.2 Monitoring – energetsko upravljanje

Za energetsko upravljanje je možnih več organizacijskih pristopov, kot so:
- upravljanje z notranjimi resursi,
- upravljanje z zunanjimi izvajalci,
- upravljanje z notranjimi izvajalci s pomočjo zunanjih svetovalcev.

Vzpostavitev energetskega monitoringa skupaj z energetskim menedžmentom in kvalitetnim izvajanjem je pomemben organizacijski ukrep, saj predstavlja osnovo za izvajanje in nadziranje organizacijskih in investicijskih ukrepov. Z ustreznim energetskim menedžmentom v stavbi lahko z minimalnimi stroški prihranimo velike količine energije in posledično zmanjšamo stroške. Ukrep predvideva vzpostavitev povezave z bazo elektronskih računov (digitalno energetsko knjigovodstvo) in digitalnega obratovalnega monitoringa z vsemi napravami (senzorji,

merilne naprave, naprave za obdelavo podatkov, naprave za prikaz podatkov), vključno s programsko opremo za nemoteno delovanje in prikaz vseh vrednosti.

Izvedba monitoringa v stavbi omogoča sprotno merjenje porabe toplotne in električne energije ter zunanje temperature zraka, temperature notranjih prostorov in merjenje emisij CO_2 ter ostalih parametrov notranjega okolja. Podatki se merijo kontinuirano in se osvežujejo na monitorju oziroma v sklopu računalniške programske opreme. Podatki se lahko shranjujejo neposredno v podatkovni oblak ali se začasno shranjujejo na energetsko upravljalnem računalniku energetskega upravitelja stavbe, enkrat dnevno pa se lahko paket dnevnih podatkov prenese preko spleta na zmogljivejši in namenski energetski strežnik. Ko je sistem vzpostavljen in delujoč, se do podatkov dostopa preko spletnega brskalnika oz. spletne strani, na kateri so vidni vsi trenutni podatki in rezultati analiz, ki jih strežnik izvaja v ozadju. Uporabniku so tako na različnih elektronskih napravah dostopne informacije v grafičnih oblikah oz. v neki urejeni in pregledni strukturi. Na podlagi vidnih odstopanj pri prikazu porabe energije v stavbi lahko uporabnik oz. upravitelj stavbe takoj ukrepa in s tem postopoma zmanjšuje porabo energije. Energetski monitoring je možno nadgraditi v centralni nadzorni sistem. Izvedba oz. implementacija energetskega monitoringa je ocenjena na 51.243 EUR. Z energetskim monitoringom in dobrim energetskim upravljanjem stavbe je možno prihraniti tudi do 20 % rabe energije.

Naloge energetskega menedžerja so:
- vodenje vseh procesov energetskega menedžmenta,
- koordiniranje vseh akterjev, povezanih v energetski menedžment,
- strokovna pomoč vsem povezanim akterjem pri izvedbi nalog,
- spremljanje, analiziranje in nadzor energetskih parametrov,
- izvajanje in posodabljanje akcijskega načrta ukrepov URE in OVE,
- izdelava predlogov za izboljšanje energetske učinkovitosti v stavbi,
- spremljanje in aktivno sodelovanje pri izvedbi investicijskih ukrepov URE in OVE,
- strokovna pomoč pri pripravi javnih razpisov za nakup energentov/energije,
- strokovna pomoč pri pripravi javnih razpisov za izvedbo investicijskih ukrepov URE in OVE,
- izdelava poročil (mesečna, polletna in letna poročila),
- poročanje odgovornim osebam v stavbi,
- spremljanje vedenjskih vzorcev zaposlenih in uporabnikov stavbe,
- motiviranje, osveščanje in izobraževanje zaposlenih o URE in OVE.

Naloge finančne službe so:
- spremljanje računov za energijo, energente in komunalne storitve,
- spremljanje računov za vzdrževanje in investicije.

Naloge službe za upravljanje stavbe so:
- vodenje vseh stroškov in porabe energentov,
- posredovanje vseh podatkov o izvedenih in načrtovanih investicijah,
- sodelovanje z energetskim menedžerjem pri izvedbi oziroma pripravi javnih razpisov za nakup energentov in energije,
- sodelovanje z energetskim menedžerjem pri izvedbi oz. pripravi javnih razpisov za izvedbo ukrepov URE in OVE.

vrsta ukrepa	opis ukrepa
Smernice za izvajanje operativnih pregledov stavbe	Pod ta ukrep spadajo periodični pregledi delovanja naprav, optimizacija nastavitev ogrevalnih sistemov in sistemov za pripravo tople vode in električnih naprav. V tem oziru gre za redno vzdrževanje stavbe in naprav (tesnjenje oken in vrat, poškodbe konstrukcij in zaključnih slojev na fasadah in strehah po izvedbi prebojev zaradi naknadnih montaž različne opreme (npr. split sistemi, antene), zamenjava svetilnih teles, manjša popravila naprav, redno čiščenje ravnih streh, elementov za zbiranje in odvod meteornih vod, strelovodnih naprav …) ter za druge vzdrževalne in obratovalne procese, ki so za stavbo specifični.
Spremljanje dnevne porabe energenta za ogrevanje	Dnevno spremljanje porabljenih količin energenta v primerjavi z zunanjo temperaturo je najučinkovitejši indikator napak na ogrevalnem sistemu. Vsako odstopanje od prejšnje porabe energenta je potrebno preveriti, saj pogosto pomeni napako na sistemu.
Optimizacija ogrevalnega sistema	Ogrevalni sistem mora biti pravilno nastavljen glede na zunanje temperature, saj le tako zagotovimo optimalno delovanje in visoke izkoristke, ki jih sistem omogoča.
Optimiziranje temperature v prostorih (znižanje temperature)	Temperatura v prostorih mora biti primerna dejavnosti, ki ji je prostor namenjen. Temperatura zraka v prostorih naj se giblje v razponu 21 °C (± 2 °C). Zavedati se je potrebno, da eno stopinjo nižja temperatura v prostoru pomeni 6 % prihranka energije.
Zmanjšanje temperature ponoči	V času, kadar stavba oz. prostori niso v uporabi, se predlaga znižanje temperature prostorov za 5 – 7 °C.
Izpust zraka iz ogreval (odzračevanje)	Z izpustom (odzračenjem) ogreval se izboljša izkoristek posameznega ogrevala tudi do 15 %. Potrebno je redno preverjanje, ali so vsa ogrevala odzračena.
Odstranitev ovir pred ogrevali	Pred ogrevalom ne sme biti nameščenih ovir, kot so zavese, mize, omare, saj preprečujejo oddajanje toplote ogrevala v prostor.
Periodično preverjanje izvajanja organizacijskih ukrepov	Učinkovita poraba vode: velikokrat je možno opaziti, da voda na umivalnikih teče kljub temu, da se ne uporablja. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.
	Pravilno osvetljevanje: v dnevnem času je potrebno v čim večji meri uporabljati naravno osvetljevanje, kar pomeni, da v prostorih v primeru zadostne zunanje osvetlitve ugasnemo svetilke in razgrnemo zavese oz. odpremo senčila. Vzdrževalec mora periodično preverjati stanje in ukrepati.
	Ugašanje razsvetljave: v primeru, da se v prostorih dejavnosti začasno ne izvajajo, je potrebno ugašati svetilke. Vzdrževalec periodično preverja stanje in ukrepa.

12 OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

12.1 Potrebna investicijska sredstva s prioritetno listo, izračun možnih prihrankov energije in vračilo investiranih sredstev

V REP-u so nakazane možnosti URE oz. zmanjšanja stroškov ogrevanja in porabe električne energije. Analizirana je ekonomska upravičenost nekaterih posegov in ocenjena doba vračanja vloženih sredstev. Predlagani ukrepi so ločeni na organizacijske in investicijske ukrepe. Vsi ukrepi vplivajo na URE in znižanje stroškov. Predlagani ukrepi se razlikujejo po dobi vračanja vloženih finančnih sredstev in po nujnosti izvajanja posameznega ukrepa. Z izvedbo teh ukrepov lahko dodatno zmanjšamo porabo energije in bistveno izboljšamo kakovost bivanja. S tem se bo povečal tudi nadzor nad porabo energije in stroški. Vsi predlagani ukrepi izpolnjujejo zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22 in 161/22), ukrepi vezani na področje prezračevanja in klimatizacije, pa naj v največji možni meri sledijo Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1).

Poročilo vsebuje scenarij, ki izhaja iz finančnih, organizacijskih in strateških zmožnosti, usmeritev Ministrstva za infrastrukturo in usmeritev investitorja, in sicer:

Scenarij predstavlja ukrepe oz. paket izbranih ukrepov, ki so bili po analizi prepoznani z vidika energetske prenove stavbe kot najbolj upravičeni, istočasno pa zadostijo tudi zahtevam PURES-a 2022. Scenarij predstavlja izbrani scenarij, in sicer celoten tehnično izvedljiv in ekonomsko upravičen potencial ukrepov v/na stavbi. To je izbrana varianta oz. paket izbranih ukrepov, ki so bili po analizi prepoznani kot najbolj upravičeni iz vidika zagotavljanja čim boljšega notranjega bivalnega ugodja in energetske učinkovitosti stavbe. Scenariji izpolnjuje pogoje oz. zahteve za pridobitev nepovratnih sredstev in je prikazan v nadaljevanju.

12.1.1 Izbrani scenarij – izvedba investicijskih ukrepov celovite energetske prenove

Definicija skoraj nič-energijske stavbe obsega določitev minimalnih zahtev glede največjih dovoljenih potreb za ogrevanje, hlajenje oziroma klimatizacijo, pripravo tople vode in razsvetljavo v stavbi v skladu z gradbeno-tehnično zakonodajo (PURES 2022), določitev največje dovoljene rabe primarne energije v stavbi in najmanjšega dovoljenega deleža obnovljivih virov energije v skupni dovedeni energiji za delovanje stavbe.

Izbrani scenarij celovite energetske prenove izkazuje ukrepe, ki so bili prepoznani kot ekonomsko najsprejemljivejši ukrepi, kateri skupaj dosegajo najboljšo energetsko učinkovitost ob upoštevanju zagotavljanja primernega notranjega bivalnega in delovnega okolja po energetski prenovi.

Preglednica 12.1: Predlagani izbrani scenarij

opis ukrepa		možni letni prihranki					investicija	vračilni rok
		toplota	elektrika	OVE	emisije CO_2	stroški	skupaj	
		MWh	MWh	MWh	kg CO_2	€	€ brez DDV	let
TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija zunanje stene in zunanje stene proti terenu	5,87	-	-	0,00	550	65.453	≤ 50
	zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	7,49	-	-	0,00	702	95.103	≤ 50
	izolacija poševne strehe + zamenjava kritine	18,56	-	-	0,00	1.740	211.980	≤ 50
	skupaj:	31,92	0,00	0,00	0,00	2.992	372.536	≤ 50
2.	Ukrepi na strojnih sistemih							
	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	1,71	-	-	0,00	161	2.250	14
	vgradnja centralnega prezračevanja z rekuperacijo in hlajenjem	24,80	-21,60	-	-9.072	-107	283.422	≤ 50
	skupaj:	26,51	-21,60	0,00	-9.072	54	285.672	≤ 50
3.	Ukrepi na elektro sistemih							
	prenova razsvetljave	-	23,60	-	9.914	2.657	46.866	18
	vgradnja fotovoltaike	-	-	30,57	12.838	3.668	31.950	9
	CNS + energetski monitoring	2,36	1,05	-	440	339	51.243	≤ 50
	skupaj:	2,36	24,65	30,57	23.192	6.664	130.059	20
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI		**60,79**	**3,05**	**30,57**	**14.120**	**9.710**	**788.267**	**81**

Natančen izračun medsebojnih vplivov sistemov in odziva stavbe v realnih razmerah je zelo kompleksen in presega zahteve REP-a. Ob upoštevanju realnih podnebnih podatkov in uporabniških navad bi bilo potrebno izvesti urne simulacije toplotnega odziva stavbne konstrukcije v povezavi s stavbnimi sistemi.

Kazalniki energijske učinkovitosti

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike in tehničnih stavbnih sistemov so izračunani in prikazani v izkazih o energijskih lastnostih stavbe, ki so priloženi k danemu poročilu.

12.2 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na notranje okolje

CO_2 je eden glavnih povzročiteljev učinka tople grede. Predvsem pri sežiganju fosilnih goriv se ga sprostijo v okolje ogromne količine. Zato je racionalna raba energije in s tem manjše sproščanje emisij CO_2 v ozračje bistvenega pomena za trajnejši razvoj planeta, ki je sonaraven in bo zadostil potrebam življenja sedanjih generacij in omogočil to tudi prihodnjim generacijam. Letne emisije CO_2, ki so posledica obratovanja neke stavbe, določimo kot produkt potrebe po energiji za ogrevanje in faktorja emisije CO_2 glede na uporabljen energetski vir (npr. daljinsko ogrevanje, zemeljski plin, kurilno olje, drva).

Manjša poraba električne energije in ogrevanja pomeni tudi zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, predvsem CO_2. Za preračun emisij CO_2 je uporabljena metodologija oz. faktorji iz Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 70/22 in 161/22), Priloga 1, tabela 1: Faktorji neobnovljive, obnovljive in skupne primarne energije ter specifični izpusti. Za elektriko smo uporabili faktor 420 g CO_2/kWh in za uporabo toplotne energije iz sistema daljinsko ogrevanje na lesno biomaso faktor 0 g CO_2/kWh.

Preglednica 12.2: Pregled zmanjšanja CO_2 glede na različne scenarije

povzetek zmanjšanja emisij CO_2			
	skupaj	**toplota**	**elektrika**
obstoječa proizvodnja emisij CO_2	14.654,92 kg CO_2	0,00 kg CO_2	14.654,92 kg CO_2
zmanjšanje po izbranem scenariju	14.120,31 kg CO_2	0,00 kg CO_2	14.120,31 kg CO_2

12.3 Ovoj stavbe

Ukrepi na zunanjem ovoju stavbe so zasnovani tako, da prenovljeni elementi zadostijo zahtevam novega pravilnika (PURES 2022) oz. so deloma še izboljšani (pasivni oz. skoraj nič-energijski standard). Praviloma je smiselno, da se pri prenovi doda več toplotne izolacije, saj vsak dodatni centimeter toplotne izolacije pomeni za 2 % višji strošek investicije, hkrati pa od 10 do 20 % boljšo toplotno izolativnost in s tem prihranke (odstotek prihrankov je odvisen od začetnega stanja). Zadostitev pogojem posameznih elementov pa še ne pomeni, da je stavba tudi celovito sanirana. V sklopu energetske prenove predlagamo sledeče izvedljive ukrepe:

- prenova fasadnega ovoja in namestitev toplotne izolacije na zunanje stene, tako da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0{,}15$ W/m^{2}K;
- namestitev toplotne izolacije na zunanje stene, ki mejijo proti terenu tako, da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0{,}25$ W/m^{2}K;
- prenova poševne strehe in namestitev toplotne izolacije, tako da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0{,}15$ W/m^{2}K ali manj;
- zamenjava zunanjega stavbnega pohištva, tako da bo toplotna prehodnost oken $U_w \leq 0{,}90$ W/m^{2}K, svetlobnih kupol $U_w \leq 1{,}10$ W/m^{2}K in vhodnih vrat $U_d \leq 0{,}90$ W/m^{2}K ali manj.

12.4 Sistemi klimatizacije, gretja in hlajenje (sistem KGH)

Na sistemih KGH so predlagani naslednji ukrepi:

- **Vzpostavitev monitoringa** za spremljanje trenutne rabe energije in vpeljava energetskega upravljanja skladno s standardom SIST EN ISO 50001.
- **Vzpostavitev CNS-a** z vzpostavitvijo dodatnih možnosti upravljanja (npr. krivuljo ogrevanje, delovanje mešalnega ventila, cirkulacijske črpalke itd.).
- **Vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem za celoten sklop delavnic.** Prezračevalno napravo je potrebno projektirati v skladu s Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb in tehnično smernico.
- **Vgradnja termostatskih ventilov**, s katerimi reguliramo temperaturo v posameznih prostorih. Termostatski ventili reagirajo na toplotne vire, ki jih centralna regulacija ne zazna ali jih zazna le delno (toplota, oddana od ljudi, razsvetljava, električne naprave, sončno sevanje). Pri naraščanju temperature v prostoru ventil zmanjša pretok ogrevalne vode skozi ogrevalo. Manjši pretok zmanjša toplotno oddajo ogrevala in posledično se zmanjšata tudi temperatura v prostoru ter potreba po toplotni energiji oz. njena poraba.

12.5 Prihranki pri rabi električne energije

Glede na trenutno stanje, določeno na podlagi popisa razsvetljave za sklop delavnic, je v stavbi vgrajenih okoli 312 svetil. Na tem mestu je potrebno podati opombo, da je popis razsvetljave zgolj ocena. Največji delež razsvetljave predstavljajo fluorescentne klasične sijalke ter navadne žarnice na žarilno nitko. Zato na tem mestu predlagamo zamenjavo vseh 312 obstoječih energetsko neučinkovitih svetil z LED svetilkami oziroma sijalkami, katere uvrščamo med najbolj energetsko učinkovite.

Pri tem je potrebno upoštevati, da pri oceni ukrepa natančnih podatkov glede potrebnega števila svetilk ali dodatnih stroškov za vgradnjo nimamo na voljo (uporabili smo ocenjene vrednosti). Natančne podatke je možno dobiti s projektantskimi popisi, ki se izvedejo za potrebe PZI-ja, ki je naslednji korak pred izvedbo investicije. Projektantski popisi niso predmet energetskega pregleda, le-ta je namenjen samo za pridobitev ustreznih ocen kot podlage za odločanje.

13 VIRI IN LITERATURA

1. Energetski zakon (EZ-1) (Ur. list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 - ZOP).
2. Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Ur. list RS, št. 41/16 in 158/20 - ZURE).
3. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/10, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1).
4. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 70/22 in 161/22).
5. Tehnična smernica za graditev TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.
6. Tehnična smernica za graditev TSG-1-004:2022 Učinkovita raba energije.
7. Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije (Ur. list RS, št. 57/21).
8. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS, št. št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1).
9. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1).
10. Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, 2007.
11. Javno povabilo za energetsko prenove stavb izjemnega upravnega ali družbenega pomena v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 2: Trajnostna prenova stavb (C2 K2). Dostopno na: https://www.energetika-portal.si/javne-objave/arhiv-energetika/povabila/r/javne-objave/objava/r/javno-povabilo-za-energetske-prenove-stavb-izjemnega-upravnega-ali-druzbenega-pomena-jp-ep-noo-2022/-1324/, pridobljeno: januar 2023.
12. Navodila za izvajanje operacij energetske prenove javnih stavb. Dostopno na: https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetska-prenova-javnih-stavb/zgodovina-dokumenti/, pridobljeno: marec 2023.
13. Priročnik za energetske svetovalce, Gradbeni inštitut ZRMK, Agencija RS za učinkovito rabo energije, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, 1996.
14. Svetovalni članki svetovalcev ENSVET. Dostopno na: https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet, pridobljeno: marec 2023.
15. Zbirka informativnih listov ˙UČINKOVITA RABA ENERGIJE˙, Agencija za učinkovito rabo energije, 1999.
16. Zbirka informativnih listov ˙ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE˙, Agencija RS za učinkovito rabo energije, 2001.
17. Zbirka informativnih listov ˙ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE˙, Agencija RS za učinkovito rabo energije, 2005.
18. Katalogi različnih proizvajalcev.
19. Strojniški, elektro in ostali priročniki.

PRILOGA 1: Osnovni podatki o stavbi

Podatki o stavbi

Naziv stavbe:	**Šolski center Postojna – delavnice**
Lokacija:	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna
CC-SI klasifikacija:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Varstvo kulturne dediščine:	NE
Koordinati stavbe:	GKY = 439030; GKX = 69876
Katastrska občina:	2490 POSTOJNA
Številka stavbe:	2549
Parcelna številka:	3254

Letnica izgradnje dela stavbe:	1982
Etažnost dela stavbe:	klet + pritličje
Lastnik (in delež v %):	Republika Slovenija (100 % lastnik)
Upravljavec:	Šolski center Postojna
Uporabnik:	dijaki, zaposleni in zunanji obiskovalci
Uporabna površina stavbe:	1.612,87 m^2
Neto tlorisna površina stavbe:	1.889,48 m^2
Kondicionirana (neto tlorisna ogrevana) površina stavbe:	1.889,48 m^2
Kondicionirana (neto ogrevana) prostornina stavbe:	8.018,89 m^3
Bruto prostornina stavbe:	10.023,61 m^3
Energenti:	daljinsko ogrevanje na lesno biomaso (DOLB) in električna energija
Povprečna letna poraba toplotne energije za tri zaključena leta:	105.568,62 kWh/leto (ogrevanje, priprava TSV)
Povprečna letna poraba električne energije za tri zaključena leta:	34.892,67 kWh/leto

Pregled naprav za klimatizacijo, ogrevanje in hlajenje (sistemi KGH)

Način ogrevanja:	rebrasti, aluminijasti in ploščati panelni radiatorji
Vir toplote:	daljinsko ogrevanje na lesno biomaso
Število ogrevalnih zank:	3
Termostatski ventili:	da
Znižani način delovanja:	delno

Način priprave TSV:	centralno
Vir toplote:	daljinska toplota
Temperatura vode:	55 °C
Potrošniki:	sanitarije

PRILOGA 2: Investicijski ukrepi

Naziv ukrepa: Izbrani scenarij ukrepov

OPIS:

Izbrani scenarij energetske prenove izkazuje ukrepe, ki so bili prepoznani kot ekonomsko najsprejemljivejši ukrepi, kateri skupaj dosegajo najboljšo energetsko učinkovitost ob upoštevanju zagotavljanja primernega notranjega delovnega okolja po energetski prenovi in vzporedno zadostijo zahtevam PURES-a.

V sklopu izbranega scenarija je v analizo zajet sklop delavnic ŠC Postojna s kondicionirano površino 1.889,48 m^2.

V tem poglavju so zbrani vsi ukrepi, ki so vezani na sanacijo zunanjega ovoja, strojnih in elektro sistemov, tj. prenova celotnega fasadnega ovoja ter izolacija zunanjih sten in zunanjih sten proti terenu, zamenjava dotrajanega zunanjega stavbnega pohištva, prenova in toplotna izolacija celotne poševne strehe, vgradnja termostatskih ventilov s hidravličnim uravnoteženjem celotnega sistema ogrevanje, vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem, prenova energetsko neučinkovite razsvetljave in vgradnja fotovoltaike. V sklopu analize so prikazani posamezni vplivi ukrepov na zmanjšanje porabe toplotne energije, kakor tudi skupni vpliv vseh izvedenih ukrepov.

predpostavljeno zmanjšanje rabe energije za ogrevanje na leto:	60.787	kWh
predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije na leto:	3.054	kWh
predpostavljeno zmanjšanje stroškov toplotne in električne energije:	9.709	€

specifikacija stroškov: material in storitev		
št.	**delitev po postavkah**	**investicija (€ brez DDV)**
1.	ukrep na ovoju stavbe – prenova celotnega fasadnega ovoja ter izolacija zunanjih sten in zunanjih sten proti terenu	65.453
2.	ukrep na ovoju stavbe – zamenjava zunanjega stavbnega pohištva	95.103
3.	ukrep na ovoju stavbe – prenova in toplotna izolacija celotne poševne strehe	211.980
4.	ukrep na strojnih sistemih – vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje sistema	2.250
5.	ukrep na strojnih sistemih – vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem	283.422
6.	ukrep na elektro sistemih – prenova razsvetljave	46.866
7.	ukrep na elektro sistemih – vgradnja fotovoltaike	31.950
8.	ukrep na elektro sistemih – CNS + energetski monitoring	51.243
	Skupaj:	**788.267**

Vračilna doba: 81 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

■ 0 – 3 □ 3 – 6 □ 6 – 12 □ 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):	Tveganje (nizko, srednje, visoko):
SREDNJA	SREDNJE

PRILOGA 3: Grobi opis ukrepov

	obstoječe stanje	predvideni ukrepi	vrednost ukrepov (€ brez DDV)
zunanji ovoj in stavbno pohištvo			
1.	namestitev TI na zunanje stene in zunanje stene proti terenu	Ukrep zajema: - dobavo in namestitev TI na nosilno konstrukcijo, pri čemer naj bo celotna toplotna prehodnost konstrukcije U ≤ 0,18 W/m^{2}K ali še izboljšana za fasado in U ≤ 0,35 W/m^{2}K ali še izboljšana za zunanje stene proti terenu	65.453
2.	zamenjava stavbnega pohištva	Ukrep zajema: - demontažo obstoječega starega stavbnega pohištva - dobavo in montažo novega zunanjega stavbnega pohištva s toplotno prehodnostjo U_W ≤ 0,9 W/m^{2}K za okna, U_W ≤ 1,1 W/m^{2}K za svetlobne kupole in Ud ≤ 0,9 W/m^{2}K za vrata - vgradnjo skladno s smernicami RAL - dobavo in montažo notranjih / zunanjih polic - popravilo notranjih špalet	95.103
3.	namestitev TI na poševno streho + zamenjava kritine	Ukrep zajema: - demontažo obstoječih elementov na strehi - dobavo in namestitev toplotne izolacije v debelini, da bo celotna toplotna prehodnost konstrukcije U ≤ 0,15 W/m^{2}K - dobavo in namestitev nove strešne kritine	211.980
sistem upravljanja z energijo, ogrevalni sistem, priprava TSV in ostalo			
4.	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	Ukrep zajema: - demontažo obstoječih radiatorskih ventilov - montažo novih prednastavljivih termostatskih ventilov s termostatskimi glavami za regulacijo temperature - hidravlično uravnoteženje celotnega sistema	2.250
5.	vgradnja prezračevalnega sistema z rekuperacijo in hlajenjem	Ukrep zajema: - demontaža obstoječega sistema - pripravo in vgradnjo razvoda ter prezračevalne naprave - vzpostavitev delovanja celotnega sistema	283.422
7.	prenova razsvetljave	Ukrep zajema: - demontažo obstoječih, energetsko neučinkovitih svetilk - vgradnjo energetsko učinkovite LED razsvetljave - minimalno novo kalibriranje	46.866
8.	vgradnja fotovoltaike	Ukrep zajema: - montažo foto-napetostnih modulov na izbrano lokacijo - priključitev sistema na obstoječi elektro sistem znotraj stavbe	31.950
9.	CNS + energetski monitoring	Ukrep zajema: - izvedbo centralnega nadzornega sistema in energetski monitoring	51.243
		SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA:	**788.267 €**

PRILOGA 4: Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike – obstoječe stanje

Izkaz o energetskih lastnostih stavbe

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_obstoječe

Slošni podatki o stavbi

Investitor	Šolski center Postojna	
Stavba	Šolski center Postojna - delavnice	
Lokacija stavbe	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna	
Katastrska občina	2490 Postojna	
Koordinate X,Y	X:69876 Y:439030	
Klasifikacija stavbe (CC-SI)	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1889,48	m^2
Prostornina stavbe V_e	10023,61	m^3
Neto prostornina stavbe V	8018,888	m^3
Faktor oblike stavbe f_o	0,38	m^{-1}

Vrsta stavbe

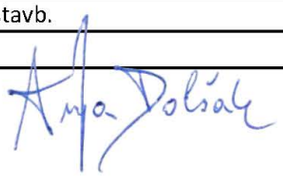
☐	Energetsko nezahtevna stavba	☑	Javna stavba	☐	Nova ali rekonstruirana stavba
☐	Energetsko manj zahtevna stavba				
☑	Energetsko zahtevna stavba			☑	Obnovljena stavba

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

		Energent	OVE
☑	Ogrevanje	DOLB	lesna biomasa
☑	Hlajenje	električna energija	-
☑	Prezračevanje	električna energija	-
☑	Priprava TSV	DOLB	lesna biomasa
☐	Klimatizacija		
☑	Razsvetljava	električna energija	-
☐	Avtomatizacija in nadzor		
☐	E-mobilnost		
☐	Proizvodnja toplote in električne energije		
☐	Transportni sistemi v stavbi		

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelave izkaza	17.apr.23



Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_obstoječe

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

	Naziv cone	C1_delavnice	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$	1889,48	m^2
	Naziv konstrukcije/gradnika		A (m^2)	U (W/m^2K)	U_{dov} (W/m^2K)	
1	ZS1 - valovita pločevina		263,3	0,241	0,180	Ne ustreza
2	ZS1 - valovita pločevina		187,6	0,241	0,180	Ne ustreza
3	ZS1 - valovita pločevina		26,24	0,241	0,180	Ne ustreza
4	ZS2 - AB + fasada		7,32	0,680	0,180	Ne ustreza
5	ZS2 - AB + fasada		14,76	0,680	0,180	Ne ustreza
6	ZS2 - AB + fasada		25,03	0,680	0,180	Ne ustreza
7	ZS3 - Stena proti terenu		149,6	0,669	0,350	Ne ustreza
8	ZS3 - Stena proti terenu		5,62	0,669	0,350	Ne ustreza
9	ZS3 - Stena proti terenu		5,62	0,669	0,350	Ne ustreza
10	PS - Poševna streha		714,11	0,248	0,150	Ne ustreza
11	PS - Poševna streha		699,09	0,248	0,150	Ne ustreza
12	O1 - kovinsko okno		79,36	2,880	1,000	Ne ustreza
13	O1 - kovinsko okno		8	2,880	1,000	Ne ustreza
14	O1 - kovinsko okno		5,36	2,880	1,000	Ne ustreza
15	O2 - PVC okno		4,32	1,320	1,000	Ne ustreza
16	O3 - Kupola		34,02	3,000	1,400	Ne ustreza
17	O3 - Kupola		33,98	3,000	1,400	Ne ustreza
18	V1 - kovinska vrata		14,4	3,500	2,000	Ne ustreza
19	TL - Tla na terenu		1534,6	0,252	0,350	Ustreza

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

☐ Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi — 0,060 — $\Delta\Psi_{th}$ ($W/(m^2K)$)

☐ Detajlni izračun

Naziv cone				
	Naziv toplotnega mostu	Ψ_{tb} (W/mK)	l_{tb} (m)	χ_{tb} (W/K)
1				

Preverjanje prehoda vodne pare

	Naziv cone	C1_delavnice			
	Naziv konstrukcije/gradnika	Kondenzacija se pojavi	$M_{c,max}$ (kg/m^2)	f_{RSi} (-)	
1	ZS1 - valovita pločevina	Ni	0,000	0,941	
2	ZS1 - valovita pločevina	Ni	0,000	0,941	
3	ZS1 - valovita pločevina	Ni	0,000	0,941	
4	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,843	
5	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,843	
6	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,843	
7	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se posuši	0,010	0,486	
8	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se posuši	0,010	0,486	
9	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se posuši	0,010	0,486	
10	PS - Poševna streha	Ni	0,000	0,940	

11	PS - Poševna streha	Ni	0,000	0,940	
12	TL - Tla na terenu	Ni	0,000	0,757	

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

	Naziv cone	C1_delavnice				
	Naziv gradnika	A_w (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	O1 - kovinsko okno	79,36	2,880	0,315	0,550	
2	O1 - kovinsko okno	8	2,880	0,750	0,550	
3	O1 - kovinsko okno	5,36	2,880	0,750	0,550	
4	O2 - PVC okno	4,32	1,320	0,670	0,700	
5	O3 - Kupola	34,02	3,000	0,500	0,200	
6	O3 - Kupola	33,98	3,000	0,500	0,200	
7	V1 - kovinska vrata	14,4	3,500	0,000		

Faktor dnevne svetlobe

☐ Načrtovano

☐ Izračunano

	Naziv stavbe/cone	FDS (%)	FDS_{TM} (%)
1	C1_delavnice	2,5	

Tesnost ovoja stavbe

☐ Načrtovano — n_{50} (h^{-1})

☐ Izmerjeno

	Naziv stavbe/cone	n_{50} (h^{-1})	w_{50} (h^{-1})
1	C1_delavnice	1,5	

Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe/cone

$X_{H'tr}$ (-)	H'_{tr} (W/m^2K)	$H'_{tr,dov}$ (W/m^2K)	
1,200	0,458	0,464	

	Naziv cone	$H'_{tr,zn}$ (W/m^2K)
1	C1_delavnice	0,458

Koeficient transmisijskih in prezračevalnih toplotnih izgub stavbe/cone

H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
1747,3	1323,1

	Naziv cone	$H_{tr,zn}$ (W/K)	$H_{ve,zn}$ (W/K)
1	C1_delavnice	1747,3	1323,1

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^2an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m^2an))
191570	8022	101,4	4,2

	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	101,4	4,2

H_{nd} (-)	$H_{nd,dov}$ (-)	Ustreza	Cnd (-)	$C_{nd,dov}$ (-)	Ustreza
4,768	0,800	Ne			Da

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m^2an))
21000,0	11,1

	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	11,1

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

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

	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

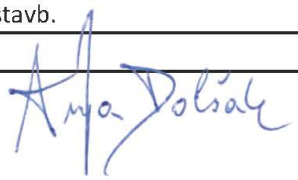
*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/(an))	Q'_L (kWh/(m^2an))
31715	16,8

	Naziv cone	$Q_{L,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	16,8

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja		mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis		Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelava izkaza		17.04.2023



PRILOGA 5: Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje TSS – obstoječe stanje

Izkaz o energetskih lastnostih stavbe

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_obstoječe

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Šolski center Postojna	
Stavba	Šolski center Postojna - delavnice	
Lokacija stavbe	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna	
Katastrska občina	2490 Postojna	
Koordinate X,Y	X:69876 Y:439030	
Klasifikacija stavbe (CC-SI)	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1889,48	m^2
Prostornina stavbe V_e	10023,61	m^3
Neto prostornina stavbe V	8018,888	m^3
Faktor oblike stavbe f_o	0,38	m^{-1}

Vrsta stavbe

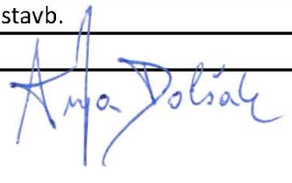
☐	Energetsko nezahtevna stavba	☑	Javna stavba	☐	Nova ali rekonstruirana stavba
☐	Energetsko manj zahtevna stavba				
☑	Energetsko zahtevna stavba			☑	Obnovljena stavba

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

		Energent	OVE
☑	Ogrevanje	DOLB	lesna biomasa
☑	Hlajenje	električna energija	-
☑	Prezračevanje	električna energije	-
☑	Priprava TSV	DOLB	lesna biomasa
☐	Klimatizacija		
☑	Razsvetljava	električna energija	-
☐	Avtomatizacija in nadzor		
☐	E-mobilnost		
☐	Proizvodnja toplote in električne energije		
☐	Transportni sistemi v stavbi		

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelave izkaza	17.apr.23



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

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_obstoječe

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^2an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m^2an))
191570	8022	101,4	4,2

	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	101,4	4,2

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m^2an))
21000,0	11,1

	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	11,1

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

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

	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	0,0	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

Q_L (kWh/(an))	Q'_L (kWh/(m^2an))
31715	16,8

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

	Naziv cone	$Q_{'L,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	16,8

Dovedena energija za delovanje tehničnih stavbnih sistemov

Dovedena energija za gretje $E_{H,del,an}$*

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	H1	Vrsta:	Daljinsko	Elektrika	
		Količina (kWh/an)	215742	661	

* vključno z dovedeno energijo za navlaževanje

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
		Vrsta:	Elektrika		

1	C 1	Količina (kWh/an)	2715		

* vključno z dovedeno energijo za razvlaževanje

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	W1	Vrsta:	Daljinsko	Elektrika	
		Količina (kWh/an)	40128	120	

		Količina (kWh/an)	31715
2		Vrsta	Električna energija
		Količina (kWh/an)	
3		Vrsta	Električna energija
		Količina (kWh/an)	

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 $Q_{exp,an}$		
		Vrednost (-)
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
		Vrednost (-)
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene električne energije $f_{match,avg,an}$		0,0
11	Vrsta	0,0
	Količina (kWh/an)	

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono	Učinkovitost (%)	Ustreza
1	W1, H1	82,4	
14		Vrsta	Električna energija

☐ Se preverja
☐ Se ne preverja

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono	Delež ε_{sol} (%)	Ustreza
1			

	Vrednost (-)	
	Razred	Ustreza
Prilagojenost stavbe na pametne sisteme in pametno delovanje SRI		

Proizvedena električna energija $E_{PV,pr,an}$	

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe

	Količina (kWh/an)
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	291082
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	343900
Potrebna obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pren,an}$	362726
Potrebna neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pnren,an}$	137255
Potrebna skupna primarna energija dovedene energije $E_{Ptot,an}$	499981
Iz stavbe oddana računska primarna energija $E_{Ptot,exp,an}$	0
	Vrednost (%)
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	73
Minimalni zahtevani razmernik $ROVE_{min}$	55
Ustreza minimalni zahtevi	Ustreza
	Vrednost (-)
Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{OVE}	1,1
Kompenzacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE}	0,8
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na vrsta stavbe X_s	1,2
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9
	Količina (kWh/(m^2an))
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot,an}$	265
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$	212
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$	116
Korigirana spec. potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$	125
Ustreza minimalni zahtevi	Ne ustreza

	Vrednost (kg/an)
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$	14789

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelava izkaza	17.04.2023

Anja Dolšak

PRILOGA 6: Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike – izbrani scenarij

Izkaz o energetskih lastnostih stavbe

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_prenova

Splošni podatki o stavbi

Investitor	Šolski center Postojna	
Stavba	Šolski center Postojna - delavnice	
Lokacija stavbe	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna	
Katastrska občina	2490 Postojna	
Koordinate X,Y	X:69876 Y:439030	
Klasifikacija stavbe (CC-SI)	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1889,48	m^2
Prostornina stavbe V_e	10023,61	m^3
Neto prostornina stavbe V	8018,888	m^3
Faktor oblike stavbe f_o	0,377	m^{-1}

Vrsta stavbe

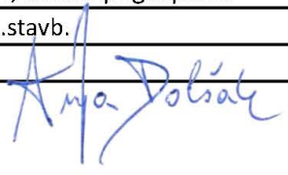
☐	Energetsko nezahtevna stavba	☑	Javna stavba	☐	Nova ali rekonstruirana stavba
☐	Energetsko manj zahtevna stavba				
☑	Energetsko zahtevna stavba			☑	Obnovljena stavba

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

		Energent	OVE
☑	Ogrevanje	DOLB	lesna biomasa
☑	Hlajenje	TČ	toplota okolja
☑	Prezračevanje	električna energija	-
☑	Priprava TSV	DOLB	lesna biomasa
☐	Klimatizacija		
☑	Razsvetljava	električna energija	-
☐	Avtomatizacija in nadzor		
☐	E-mobilnost		
☑	Proizvodnja toplote in električne energije	PV	sončna energija
☐	Transportni sistemi v stavbi		

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelave izkaza	17.apr.23



Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje gradbene fizike

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_prenova

Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe

	Naziv cone	C1_delavnice	Kondicionirana površina cone $A_{use,zn}$	1889,48	m^2
	Naziv konstrukcije/gradnika		A (m^2)	U (W/m^2K)	U_{dov} (W/m^2K)	
1	ZS1 - opeka		263,3	0,144	0,180	Ustreza
2	ZS1 - opeka		187,6	0,144	0,180	Ustreza
3	ZS1 - opeka		26,24	0,144	0,180	Ustreza
4	ZS2 - AB + fasada		7,32	0,151	0,180	Ustreza
5	ZS2 - AB + fasada		14,76	0,151	0,180	Ustreza
6	ZS2 - AB + fasada		25,03	0,151	0,180	Ustreza
7	ZS3 - Stena proti terenu		149,6	0,168	0,350	Ustreza
8	ZS3 - Stena proti terenu		5,62	0,168	0,350	Ustreza
9	ZS3 - Stena proti terenu		5,62	0,168	0,350	Ustreza
10	PS - Poševna streha		714,11	0,149	0,150	Ustreza
11	PS - Poševna streha		699,09	0,149	0,150	Ustreza
12	O1 - ALU okno		79,36	0,900	1,000	Ustreza
13	O1 - ALU okno		8	0,900	1,000	Ustreza
14	O1 - ALU okno		5,36	0,900	1,000	Ustreza
15	O1 - ALU okno		5,36	0,900	1,000	Ustreza
16	O1 - ALU okno		5,36	0,900	1,000	Ustreza
17	O3 - Kupola		33,98	1,100	1,400	Ustreza
18	V1 - kovinska vrata		14,4	1,100	2,000	Ustreza
19	TL - Tla na terenu		1534,6	0,252	0,350	Ustreza

Linijske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov

☐ Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni metodi — 0,040 — $\Delta\Psi_{th}$ ($W/(m^2K)$)

☐ Detajlni izračun

Naziv cone				
	Naziv toplotnega mostu	Ψ_{tb} (W/mK)	l_{tb} (m)	χ_{tb} (W/K)
1				

Preverjanje prehoda vodne pare

	Naziv cone	C1_delavnice			
	Naziv konstrukcije/gradnika	Kondenzacija se pojavi	$M_{c,max}$ (kg/m^2)	f_{RSi} (-)	
1	ZS1 - opeka	Ni	0,000	0,965	
2	ZS1 - opeka	Ni	0,000	0,965	
3	ZS1 - opeka	Ni	0,000	0,965	
4	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,963	
5	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,963	
6	ZS2 - AB + fasada	Ni	0,000	0,963	
7	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se ne posuši	3,103	0,928	
8	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se ne posuši	3,103	0,928	
9	ZS3 - Stena proti terenu	Kondenzat se ne posuši	3,103	0,928	
10	PS - Poševna streha	Ni	0,000	0,963	

11	PS - Poševna streha	Ni	0,000	0,963	
12	TL - Tla na terenu	Ni	0,000	0,757	

Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken

	Naziv cone	C1_delavnice				
	Naziv gradnika	A_w (W/m^2K)	U_w (W/m^2K)	$g_{tot,sh}$ (-)	τ_{vis} (-)	
1	O1 - ALU okno	79,36	0,900	0,083	0,740	
2	O1 - ALU okno	8	0,900	0,083	0,740	
3	O1 - ALU okno	5,36	0,900	0,083	0,740	
4	O1 - ALU okno	5,36	0,900	0,083	0,740	
5	O1 - ALU okno	5,36	0,900	0,083	0,740	
6	O3 - Kupola	33,98	1,100	0,350	0,200	
7	V1 - kovinska vrata	14,4	1,100	0,000		

Faktor dnevne svetlobe

☐ Načrtovano

☐ Izračunano

	Naziv stavbe/cone	FDS (%)	FDS_{TM} (%)
1	C1_delavnice	2,5	

Tesnost ovoja stavbe

☐ Načrtovano — n_{50} (h^{-1})

☐ Izmerjeno

	Naziv stavbe/cone	n_{50} (h^{-1})	w_{50} (h^{-1})
1	C1_delavnice	1	

Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe/cone

$X_{H'tr}$ (-)	H'_{tr} (W/m^2K)	$H'_{tr,dov}$ (W/m^2K)	
1,200	0,263	0,465	

	Naziv cone	$H'_{tr,zn}$ (W/m^2K)
1	C1_delavnice	0,263

Koeficient transmisijskih in prezračevalnih toplotnih izgub stavbe/cone

H_{tr} (W/K)	H_{ve} (W/K)
996,9	267,8

	Naziv cone	$H_{tr,zn}$ (W/K)	$H_{ve,zn}$ (W/K)
1	C1_delavnice	996,9	267,8

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^2an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m^2an))
36141	4451	19,1	2,4

	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	19,1	2,4

H_{nd} (-)	$H_{nd,dov}$ (-)	Ustreza	Cnd (-)	$C_{nd,dov}$ (-)	Ustreza
0,783	0,800	Da			Da

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m^2an))
21000,0	11,1

	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	11,1

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/an)	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m^2an))
11095	0	5,9	0,0

	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	5,9	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

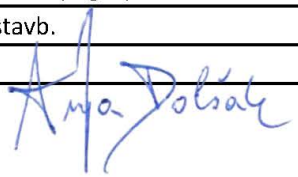
*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

Q_L (kWh/(an))	Q'_L (kWh/(m^2an))
10846	5,7

	Naziv cone	$Q_{L,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	5,7

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja		mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis		Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelava izkaza		17.apr.23



PRILOGA 7: Izkaz o energetskih lastnostih energetsko zahtevne stavbe za področje TSS – izbrani scenarij

Izkaz o energetskih lastnostih stavbe

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_prenova

Slošni podatki o stavbi

Investitor	Šolski center Postojna	
Stavba	Šolski center Postojna - delavnice	
Lokacija stavbe	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna	
Katastrska občina	2490 Postojna	
Koordinate X,Y	X:69876 Y:439030	
Klasifikacija stavbe (CC-SI)	12630 stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	
Kondicionirana površina stavbe A_{use}	1889,48	m^2
Prostornina stavbe V_e	10023,61	m^3
Neto prostornina stavbe V	8018,888	m^3
Faktor oblike stavbe f_o	0,377	m^{-1}

Vrsta stavbe

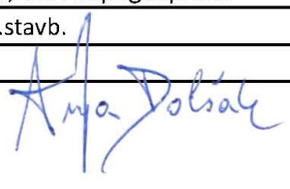
☐	Energetsko nezahtevna stavba	☑	Javna stavba	☐	Nova ali rekonstruirana stavba
☐	Energetsko manj zahtevna stavba				
☑	Energetsko zahtevna stavba			☑	Obnovljena stavba

Vgrajeni tehnični stavbni sistemi

		Energent	OVE
☑	Ogrevanje	DOLB	lesna biomasa
☑	Hlajenje	TČ	toplota okolja
☑	Prezračevanje	električna energija	
☑	Priprava TSV	DOLB	lesna biomasa
☐	Klimatizacija		
☑	Razsvetljava	električna energija	-
☐	Avtomatizacija in nadzor		
☐	E-mobilnost		
☑	Proizvodnja toplote in električne energije	PV	sončna energija
☐	Transportni sistemi v stavbi		

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelave izkaza	17.apr. 2023



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

Projekt:	0121 230417 ŠC Postojna_delavnice - GF_prenova

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^2an))	$Q'_{C,nd}$ (kWh/(m^2an))
36141	4451	19,1	2,4

	Naziv cone	$Q'_{H,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{C,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	19,1	2,4

Potrebna toplota/normirana toplota za TSV

$Q_{W,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{W,nd}$ (kWh/(m^2an))
21000,0	11,1

	Naziv cone	$Q'_{W,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	11,1

Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje

$Q_{HU,nd}$ (kWh/an)	$Q_{DHU,nd}$ (kWh/an)	$Q'_{HU,nd}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd}$ (kWh/(m^2an))
11095	0	5,9	0,0

	Naziv cone	$Q'_{HU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))	$Q'_{DHU,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	5,9	0,0

Potrebna energija za razsvetljavo*

Q_L (kWh/(an))	Q'_L (kWh/(m^2an))
10846	5,7

*Informativna raba električne energije za razsvetljavo

	Naziv cone	$Q'_{L,nd,zn}$ (kWh/(m^2an))
1	C1_delavnice	5,7

Dovedena energija za delovanje tehničnih stavbnih sistemov

Dovedena energija za gretje $E_{H,del,an}$*

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	H1	Vrsta:	Daljinsko	Elektrika	
		Količina (kWh/an)	47922	234	

* vključno z dovedeno energijo za navlaževanje

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
		Vrsta:	Elektrika		

1	C 1	Količina (kWh/an)	217		

* vključno z dovedeno energijo za razvlaževanje

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1	Energent 2	Energent 3
1	W1	Vrsta:	Daljinsko	Elektrika	
		Količina (kWh/an)	40128	120	

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono		Energent 1
1	V1	Vrsta	Električna energija
		Količina (kWh/an)	18506
		Količina (kWh/an)	10846
2		Vrsta	Električna energija
		Količina (kWh/an)	
3		Vrsta	Električna energija
		Količina (kWh/an)	

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 $Q_{exp,an}$		
		Vrednost (-)
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene toplote $f_{match,avg,an}$		
Kontrolni faktor oddane toplote k_{exp}		
Proizvedena električna energija $E_{PV,pr,an}$		5380
Proizvedena električna energija porabljena na stavbi $E_{PV,used,an}$		5380
Oddana električna energija iz stavbe $E_{PV,exp,an}$		0
		Vrednost (-)
Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in porabljene električne energije $f_{match,avg,an}$		1,0
11	Vrsta	1,0
	Količina (kWh/an)	

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

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono	Učinkovitost (%)	Ustreza
1	W1, H1	64,2	
14		Vrsta	Električna energija

☐	Se preverja
☐	Se ne preverja

	Naziv sistema in toplotne cone povezane v energetsko cono	Delež ε_{sol} (%)	Ustreza
1			

	Vrednost (-)	
	Razred	Ustreza
Prilagojenost stavbe na pametne sisteme in pametno delovanje SRI		

Proizvedena električna energija $E_{PV,pr,an}$	

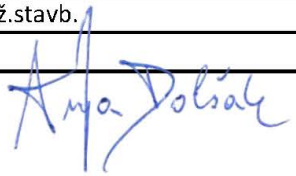
Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe

	Količina (kWh/an)
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{del,an}$	117974
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{w,del,an}$	162860
Potrebna obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pren,an}$	142628
Potrebna neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{Pnren,an}$	65872
Potrebna skupna primarna energija dovedene energije $E_{Ptot,an}$	208501
Iz stavbe oddana računska primarna energija $E_{Ptot,exp,an}$	0
	Vrednost (%)
Razmernik obnovljivih virov energije ROVE	68
Minimalni zahtevani razmernik $ROVE_{min}$	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 vrsta stavbe X_s	1,2
Korekcijski faktor dovoljene skupne primarne energije glede na leto uveljavitve X_p	0,9
	Količina (kWh/(m^2an))
Specifična potrebna skupna primarna energija $E'_{Ptot,an}$	110
Korigirana specifična potrebna primarna energija $E'_{Ptot,kor,an}$	110
Specifična potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,an}$	130
Korigirana spec. potrebna skupna primarna energija referenčne stavbe $E'_{Ptot,ref,kor,an}$	141
Ustreza minimalni zahtevi	Ustreza

	Vrednost (kg/an)
Izpusti ogljikovega dioksida $M_{CO2,an}$	10308

Podaki o izdelovalcih izkaza

Vodja projektiranja	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza in podpis	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.
Datum izdelava izkaza	17.apr.23



PRILOGA 8: Poročilo o meritvah trenutne mikroklime v izbranih prostorih

ŠOLSKI CENTER POSTOJNA

PRILOGA 8: POROČILO O MERITVAH MIKROKLIME V IZBRANIH PROSTORIH

Šolski center Postojna – delavnice



Naročnik:
Šolski center Postojna
Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna

Izvajalec:
EUTRIP, d.o.o.
Kidričeva ulica 24, 3000 Celje

Št. projekta: 0121

Datum izdelave: april 2023

Prazna stran

KAZALO VSEBINE

1 ENKRATNE MERITVE MIKROKLIME V IZBRANIH PROSTORIH 4

2 ZAPISNIK O IZMERJENIH VREDNOSTIH ENKRATNIH MERITEV 6

2.1 Prostor 1 – pisarna 6

2.2 Prostor 2 – učilnica 7

3 PMV IN PPD KAZALNIKA 8

4 PREDLAGANI UKREPI NA PODROČJU MIKROKLIME 10

5 VIRI IN LITERATURA 11

1 ENKRATNE MERITVE MIKROKLIME V IZBRANIH PROSTORIH

Za potrebe izdelave razširjenega energetskega pregleda (REP) smo izvedli enkratne meritve temperature, vlage, vsebnosti CO_2 in osvetljenosti. Merili smo temperaturo notranjega okolja različnih karakterističnih prostorov, s čimer smo preverjali ali ogrevalni sistem posameznim prostorom zagotavlja ustrezne pogoje notranjega okolja.

Meritve mikroklime so informativnega značaja, opravljene so bile izključno za potrebe ocenitve toplotnega ugodja v okviru REP-a in niso namenjene uradnemu ocenjevanju notranjega okolja. Prostori, v katerih so bile izvedene meritve, so bili sistematično izbrani glede na lego, tako da smo dobili celostni pogled nad bivalnim ugodjem v stavbi**.**

Datum in čas enkratnih meritev: 4. april 2023, med 10:15 in 10:45

Zunanji pogoji v času meritev: 4. april 2023, ob 10:30
- zunanja temperatura: 2,8 °C
- zunanja vlažnost: 37 %

Merilni instrumenti: - METREL Multinorm MI 6201, serijska številka: 09150185,
- Leica DISTO D5 (digitalni laserski daljinomer).

Merilne sonde: - za merjenje temperature: A1091 - za merjenje osvetljenosti: A1092
- za merjenje vlage: A1091 - za merjenje CO_2: A1180

Preglednica 1: Seznam merilnih mest

št.	naziv prostora	etaža	datum meritev
1.	prostor 1 – pisarna	pritličje – delavnice	4. april 2023
2.	prostor 2 – učilnica		

Preglednica 2: Povzetek izmerjenih izbranih parametrov notranjega okolja

		zunanja temp.	zunanja relativna zračna vlaga	temp. zraka v prostorih[1]	povprečna relativna vlažnost[1]	povprečna količina CO_2[1]	povprečna osvetljenost prostorov[2]
zahtevane referenčne vrednosti	v času ogrevanja	-	-	19 – 24 °C priporočljivo 20 – 22 °C	30 – 70 %	1.500 ppm	pisarna 500 lx učilnica 500 lx
	v času brez ogrevanja	-	-	22 – 26 °C priporočljivo 23 – 25 °C			
izmerjene vrednosti	prostor 1 – **pisarna**	2,8 °C	37 %	21,4 °C	31,4 %	607 ppm	182 lx
	prostor 2 – **učilnica**			23,5 °C	26,8 %	662 ppm	398 lx
			povprečje:	**22,5 °C**	**29,1 %**	**635 ppm**	**290 lx**

[1] Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
[2] Standard SIST EN 12464:2021

Povzetek ugotovitev:

Enkratne meritve so bile v stavbi Šolski center Postojna – delavnice izvedene v torek, 4. aprila 2023, v času med 10:15 in 10:45 uro.

Iz predhodne preglednice je razvidno, da je bila notranja temperatura pisarne v območju zahtevanih referenčnih vrednosti. Izjema je učilnica, v kateri so bile izmerjene vrednosti nad območjem zahtevanih referenčnih vrednosti. Povprečje izmerjenih vrednosti (22,5 °C) je rahlo nad priporočenimi vrednostmi.

Relativna vlažnost prostorov je tik pod spodnjo mejo priporočenih vrednosti (povprečje 29,1 %).

Količina CO_2 (povprečje 635 ppm) v prostorih je primerna.

Osvetljenost prostorov je različna in v analiziranih prostorih ne ustreza zahtevanim referenčnim vrednostim, saj se izmerjene vrednosti gibljejo od 182 lx za prostor pisarne in 398 lx za prostor učilnice. Ustrezno osvetljenost prostorov se lahko doseže z dnevno svetlobo, umetno svetlobo ali kombinacijo obeh. Spodnja meja za opisane prostore je 500 lx.

V prostorih je bila izmerjena tudi osvetljenost delovne površine. V pisarni je osvetljenost znašala 107 lx in v prostoru učilnice 398 lx. V nobenem izmed analiziranih prostorov osvetljenost ne zadošča zahtevani vrednosti 500 lx.

Opomba:
V skladu s tehnično smernico TSG-1-004:2022 se energijska učinkovitost vira svetlobe navaja kot oddan svetlobni tok v lumnih pri enem W električne moči in se za osvetlitev in razsvetljavo zagotavlja z viri svetlobe s svetlobnim učinkom večjim od 80 lm/W, ter vgrajenimi svetili s sijalkami oz. svetili LED, CFL in FL z razredom energijske učinkovitosti najmanj A, skladno z uredbo (EU) 2019/2015.

2 ZAPISNIK O IZMERJENIH VREDNOSTIH ENKRATNIH MERITEV

2.1 Prostor 1 – pisarna

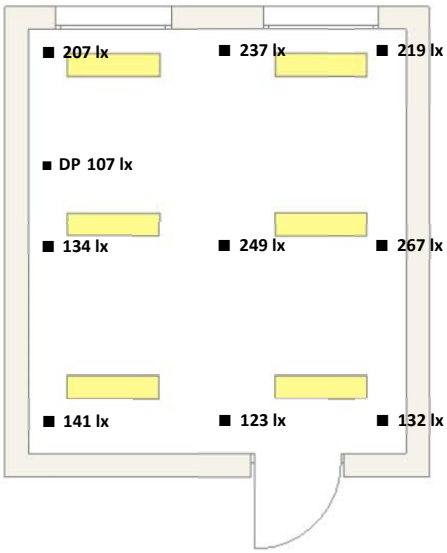
Izmerjeni podatki prostora

T =	21,4 °C
RH =	31,4 %
CO_2 =	607 ppm
ocenjena energijska učinkovitost:	< 80 lm/W
etaža:	pritličje
orient. prostora:	jugovzhod
dolžina =	5,4 m
širina =	4,9 m
višina =	4,4 m

Fotografija prostora



Skica prostora in osvetljenosti v lx



Opis razsvetljave:

Prostor ima šest (6) virov svetlobe za splošno osvetlitev, tj. šest svetil, vsaka z dvema klasičnima fluorescenčnima sijalkama, moči 36 W.

Viri svetlobe: 6 x 2 x 36 W

Povprečna osvetljenost prostora znaša 182 lx. Referenčna vrednost srednje osvetljenosti za pisarne znaša min. 500 lx.

Glede na vrsto vgrajenih svetil v prostoru ocenjujemo, da razsvetljava ne izpolnjuje kriterij energijske učinkovitosti (< 80 lm/W) saj fluorescenčne sijalke navadno dosegajo svetlobni učinek do 80 lm/W.

2.2 Prostor 2 – učilnica

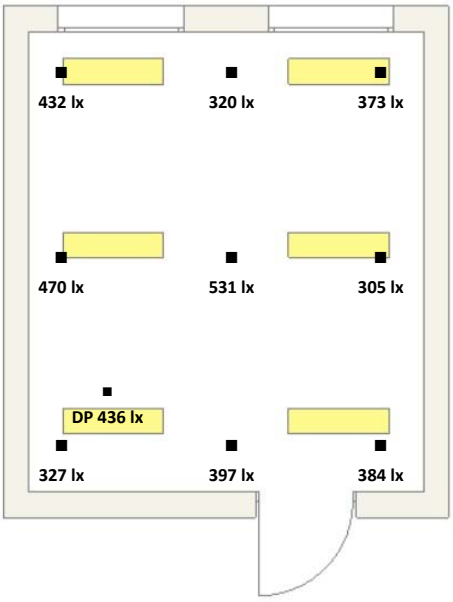
Izmerjeni podatki prostora

T =	23,5 °C
RH =	26,8 %
CO_2 =	662 ppm
ocenjena energijska učinkovitost:	< 80 lm/W
etaža:	pritličje
orient. prostora:	jugovzhod
dolžina =	5,5 m
širina =	4,7 m
višina =	3,2 m

Fotografija prostora



Skica prostora in osvetljenosti v lx



Opis razsvetljave:

Prostor ima šest (6) virov svetlobe za splošno osvetlitev, tj. šest svetil, vsaka z dvema klasičnima fluorescenčnima sijalkama, moči 58 W.

Viri svetlobe: 6 x 2 x 58 W

Povprečna osvetljenost prostora znaša 398 lx. Referenčna vrednost srednje osvetljenosti za učilnice je min. 500 lx.

Glede na vrsto vgrajenih svetil v prostoru ocenjujemo, da razsvetljava ne izpolnjuje kriterij energijske učinkovitosti (< 80 lm/W) saj fluorescenčne sijalke navadno dosegajo svetlobni učinek do 80 lm/W.

3 PMV IN PPD KAZALNIKA

PMV (angl. Predicted Mean Vote Index) je kazalnik, ki predvidi srednjo vrednost glasov velike skupine ljudi na 7 - stopenjski lestvici toplotne zaznave, ki temelji na toplotnem ravnovesju človeškega telesa. Toplotno ravnovesje je doseženo, ko je kombinacija aktivnosti, oblek in okoliških parametrov taka, da je predvidena toplota v telesu enaka izgubi toplote v okolju. Nevtralen občutek je ovrednoten z 0, odstopanja pa imajo negativen oziroma pozitiven predznak.

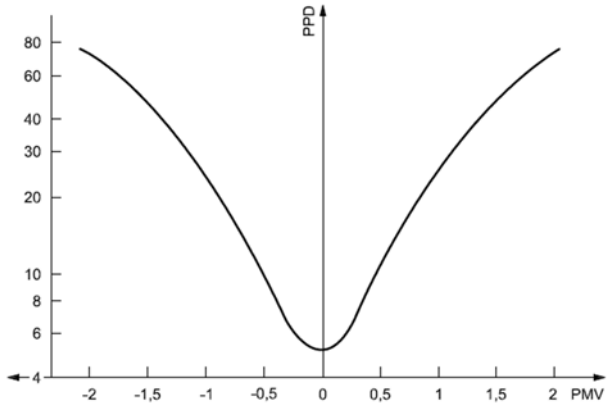
7 - stopenjska lestvica, povzeta po standardu SIST EN ISO 7730: 2006:

+3	vroče
+2	toplo
+1	delno toplo
0	nevtralno
-1	delno hladno
-2	hladno
-3	mrzlo

Kazalnik PMV predvidi srednjo vrednost glasov o toplotni zaznavi večje skupine, ki je izpostavljena istemu okolju. Vendar so glasovi posameznikov razpršeni okoli te srednje vrednosti in uporabno bi bilo, če bi lahko vedeli, koliko ljudi s toplotnim udobjem ni zadovoljnih.

PPD (angl. Predicted Percentage Dissatisfied) je kazalnik, ki predvidi odstotek ljudi, ki s toplotnim udobjem niso zadovoljni. Zaradi individualnosti je najmanjša vrednost PPD indeksa 5 %, saj bo vedno obstajal delež uporabnikov, ki so z notranjim okoljem nezadovoljni.

Zveza med PMV in PPD je prikazana na spodnjem grafu:



Na podlagi zgoraj napisanega lahko stavbe uvrščamo v različne kategorije, ki so odvisne od standarda in poimenovane I, II, III in IV oziroma A, B, C.

kategorija		PPD (%)	PPD
SIST EN 16798 – 1:	SIST EN ISO 7730:2006		
I	A	< 6	- 0,2 < PMV < + 0,2
II	B	<10	- 0,5 < PMV < + 0,5
III	C	<15	- 0,7 < PMV < + 0,7
IV	-	vrednosti zunaj kriterijev zgornjih kategorij	

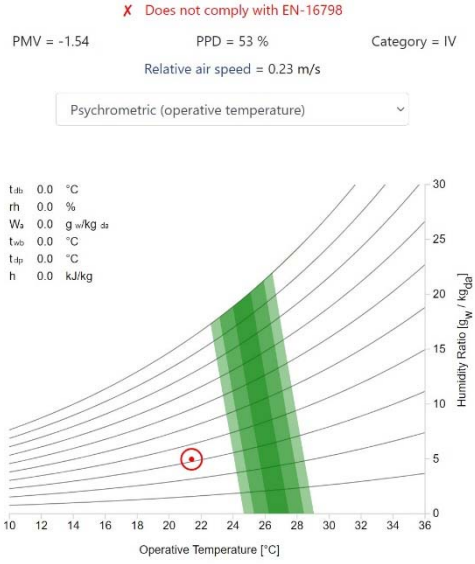
CBE Thermal Comfort Tool je brezplačno spletno orodje za izračun toplotnega udobje v skladu s standardom EN 16798 – 1: 2019, ki so ga razvili na kalifornijski univerzi v Berkley-ju. Njegov namen je omogočiti uporabnikom izračun toplotnega udobja.

Za izračun po PMV metodi je v orodje potrebno vnesti aktualne podatke o operativni temperaturi (ali temperaturi zraka in srednji sevalni temperaturi), hitrosti zraka, vlažnosti, stopnjo metabolizma (met) in izolativnost oblačil (clo).

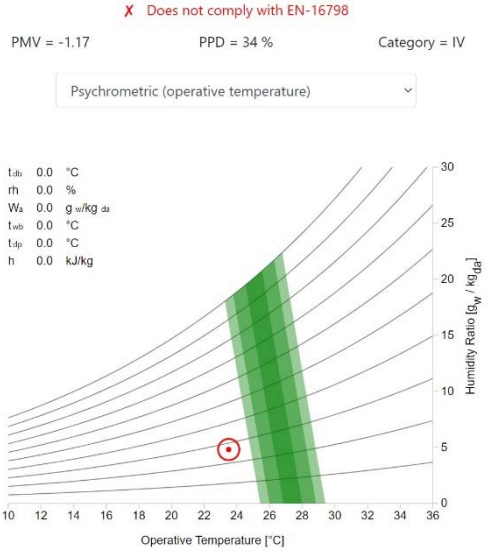
Upoštevane so bile temperature in relativne vlažnosti iz enkratnih meritev mikroklime. Ker hitrosti zraka nismo merili, smo upoštevali priporočeno srednjo hitrost zraka v času ogrevanja in hlajenja na podlagi Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, 14. člen, 6. odstavek, tj. 0,15 m/s.

Rezultati CBE Thermal Comfort spletnega orodja so prikazani na grafikonih, ki sledijo, kjer je poleg PMV in PPD vrednosti navedena tudi kategorija, v katero se analiziran prostor uvršča.

prostor 1: pisarna



prostor 2: učilnica



4 PREDLAGANI UKREPI NA PODROČJU MIKROKLIME

Meritve mikroklime so informativnega značaja, opravljene so bile izključno za potrebe ocene toplotnega ugodja v okviru razširjenega energetskega pregleda in niso namenjene uradnemu ocenjevanju delovnega okolja. Prostori, v katerih so bile izvedene meritve, so bili sistematično izbrani glede na lego in dostopnost, tako da smo dobili celostni pogled nad bivalnim ugodjem v stavbi.

Na podlagi rezultatov meritev mikroklime predlagamo naslednje ukrepe:

- Prostori se osvetljujejo s fluorescentnimi sijalkami in LED svetilkami. Predlagamo, da se obstoječa energetsko neučinkovita razsvetljava (fluorescentne sijalke) zamenja z novo, energetsko učinkovito LED razsvetljavo.
- Temperature v prostoru pisarne se v času ogrevanja gibljejo v območju priporočenih temperatur, medtem ko temperature v prostoru učilnica niso ustrezne v skladu s priporočljivimi zahtevami. Glede na izmerjene temperature predlagamo bolj optimalno regulacijo toplotne energije na radiatorjih (grelnih telesih) s termostatskimi ventili, ki se prilagajajo temperaturam grelnega medija.
- Relativna vlažnost prostorov ustreza priporočenim vrednostim v prostoru pisarna, medtem ko v prostorih učilnica ne ustreza. Koncentracije CO_2 so zadovoljive, vendar kljub temu predlagamo redno, učinkovito in kontrolirano zračenje vseh prostorih.
- Znano zmanjšanje porabe energije lahko dosežemo že z organizacijskimi, vzdrževalnimi in manjšimi tehničnimi ukrepi. Organizacijski ukrepi, čeprav ne prihranijo toliko energije, niso zanemarljivi, ker lahko ob pravilnem izvajanju zagotovijo prihranek tudi do 15 %, v določenih primerih celo več. Prednost organizacijskih ukrepov so predvsem nizki stroški za implementacijo. Mednje spadajo:
    - spremljanje temperature v prostorih in vzdrževanje glede na priporočene temperature (± 2 °C),
    - pravilno in nadzorovano naravno prezračevanje,
    - uporaba porabnikov glede na obratovanje stavbe in redno izklapljanje po njihovi uporabi,
    - reorganizacija aktivnosti v stavbi z namenom poenotenja mikroklimatskih pogojev za delo,
    - izklapljanje oziroma znižanje ogrevanja prostorov, kadar le-ti niso v uporabi,
    - ugašanje luči oziroma uporaba razsvetljave le, ko je to potrebno,
    - odstranjevanje preprek pred radiatorji in izpihom iz konvektorjev, saj zastiranje grelnih teles zmanjšuje izkoristek ogreval,
    - uvajanje zelenega javnega naročanja, kjer se pri nakupu novih naprav upošteva okoljska merila.

Osveščanje uporabnikov ima velik pomen pri energetski učinkovitosti v stavbah. Vodstvo, energetski upravljalec in vzdrževalec so glavni akterji pri implementaciji organizacijskih in investicijskih ukrepov v URE. Zato morajo biti dobro usposobljeni, da bodo lahko kvalitetno izpeljali vse naloge.

Vzpostavitev energetskega monitoringa skupaj z energetskim upravljanjem in kvalitetnim izvajanjem je pomemben organizacijski ukrep, saj predstavlja osnovo za izvajanje in nadziranje organizacijskih in investicijskih ukrepov. Z ustreznim energetskim upravljanjem v stavbi lahko z minimalnimi stroški prihranimo velike količine energije in posledično zmanjšamo stroške.

5 VIRI IN LITERATURA

1. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb
   (Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
2. Standard SIST EN 12464: 2021
3. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih
   (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
4. Standard SIST EN ISO 7730: 2006 (E)
5. Standard SIST EN EN 16798 – 1: 2019
6. Hoyt Tyler, Schiavon Stefano, Piccioli Alberto, Cheung Toby, Moon Dustin, and Steinfeld Kyle, 2017, CBE Thermal Comfort Tool. Center for the Built Environment, University of California Berkeley, http://comfort.cbe.berkeley.edu/
7. ARSO, arhiv meritev - uradna vremenska napoved za Slovenijo, Državna meteorološka služba RS, https://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/
8. Tehnična smernica za graditev TSG-1-004:2022 Energijska učinkovitost stavb

PRILOGA 9: Popis razsvetljave

Popis razsvetljave v stavbi

/ popis razsvetljave povzet po terenskem ogledu stavbe /

etaža	oznaka	prostor	tip svetilke	tip predstikalne naprave	tip sijalke	število svetilk	število sijalk v svetilki	skupno število sijalk	moč sijalke	skupna moč svetilk
						-	-	-	W	W
K	-	Stopnišče skupno	fluorescentna	-	T8	2	2	4	58	232
K	-	Delavnica strojniki 1	fluorescentna	-	T8	6	2	12	58	696
			fluorescentna	-	T8	3	2	6	36	216
K	-	WC	žarnica	-	navadna	1	1	1	60	60
			fluorescentna	-	T8	2	2	4	36	144
			žarnica	-	navadna	1	1	1	60	60
			fluorescentna	-	T8	1	2	2	36	72
K	-	Delavnica strojniki 2	fluorescentna	-	T8	8	2	16	58	928
			fluorescentna	-	T8	4	2	8	58	464
K	-	Hodnik strojniki	fluorescentna	-	T8	4	2	8	36	288
K	-	Stopnišče strojniki	fluorescentna	-	T8	1	2	2	36	72
K	-	Shramba 1	žarnica	-	navadna	1	1	1	60	60
K	-	Shramba 2	žarnica	-	navadna	2	1	2	60	120
K	-	Hodnik mizarji	fluorescentna	-	T8	3	2	6	58	348
			fluorescentna	-	T8	1	2	2	36	72
K	-	Stopnišče mizarji	fluorescentna	-	T8	1	2	2	36	72
K	-	Shramba 3	žarnica	-	navadna	1	1	1	60	60
K	-	Skladišče mizarji 1	fluorescentna	-	T16	3	2	6	40	240
K	-	WC	žarnica	-	navadna	4	1	4	60	240
			sijalka	-	varčna	1	1	1	60	60
K	-	Klimat	žarnica	-	navadna	3	1	3	60	180
K	-	Sanitarije	fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	18	18
			žarnica	-	navadna	2	1	2	60	120
K	-	Delavnica mizarji	fluorescentna	-	T8	3	2	6	36	216
			fluorescentna	-	T16	1	2	2	40	80
K	-	Skladišče mizarji 2	žarnica	-	navadna	1	1	1	60	60
P	-	Hodnik stopnišče	fluorescentna	-	T8	3	2	6	58	348
P	-	Vodja delavnic	fluorescentna	-	T8	6	2	12	36	432
P	-	Računalniška učilnica	fluorescentna	-	T8	8	2	16	36	576
P	-	Zbornica učiteljev pp	fluorescentna	-	T8	6	2	12	36	432
P	-	Učilnica	fluorescentna	-	T8	12	2	24	58	1392
P	-	Učilnica	fluorescentna	-	T8	6	2	12	58	696
P	-	Zbornica lesarji	fluorescentna	-	T8	6	2	12	36	432
P	-	Hodnik	fluorescentna	-	T8	8	2	16	58	928
P	-	Lesarska delavnica	fluorescentna	-	T8	99	2	198	36	7128
P	-	Klimat	žarnica	-	navadna	4	1	4	60	240
P	-	Lesarski pomožni prostori	fluorescentna	-	T8	7	2	14	36	504
P	-	Strojna delavnica	fluorescentna	-	T8	68	2	136	58	7888
P	-	Skladišče	fluorescentna	-	T8	10	2	20	58	1160
P	-	Brusilnica	fluorescentna	-	T8	8	2	16	58	928

SKUPAJ število svetilk v stavbi: **312**

SKUPAJ število sijalk v stavbi: **602**

SKUPAJ moč svetilk v stavbi: **28,26** kW

PRILOGA 10: Poročilo termografskega pregleda stavbe

ŠOLSKI CENTER POSTOJNA

PRILOGA 10: POROČILO O TERMOGRAFSKEM PREGLEDU STAVBE

Šolski center Postojna – delavnice



Naročnik:
Šolski center Postojna
Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna

Izvajalec:
EUTRIP, d.o.o.
Kidričeva ulica 24, 3000 Celje

Št. projekta: 0121

Datum izdelave: april 2023

Prazna stran

KAZALO VSEBINE

1 SPLOŠNO 4

1.1 Splošni podatki 4

1.2 Uvodno pojasnilo 4

1.3 Opis stavbe 5

1.4 Ugotovitve termografskega pregleda 6

1.5 Pregled za izboljšanje energetske učinkovitosti stavbnega ovoja 6

2 TERMOGRAMI S KOMENTARJI 7

2.1 Termogram 1 – IR008908 7

2.2 Termogram 2 – IR008923 8

2.3 Termogram 3 – IR008935 9

2.4 Termogram 4 – IR008824 10

3 SKLOP TERMOGRAMOV 11

1 SPLOŠNO

1.1 Splošni podatki

Lokacija stavbe:		
naslov:	Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna	
ID stavbe:	2549	
katastrska občina:	2490 POSTOJNA	
GKX in GKY koordinate:	GKY = 439030; GKX = 69876	
nadmorska višina:	547,8 m. n. m.	
Vremenski pogoji		
klimatski pogoji zunaj:	T = - 1,3 °C	RH = 52,5 %
klimatski pogoji znotraj:	T = 22,5 °C	RH = 29,1 %
nebo:	jasno	
veter:	≥ 6,7 ms^{-1}	
Merilna oprema	**naprava**	**serijska številka**
termografska kamera:	FLUKE TiR1 Thermal Imager	09040450
	velikost IR senzorja: 160 x 120	
mikroklima:	METREL Multinorm MI 6201	14101097
datum in čas pregleda:	**04. april 2023, med 06.00 in 07.30 uro**	
izdelovalec poročila:	Anja Dolšak, mag.inž.stavb.	

1.2 Uvodno pojasnilo

Termografska kamera zaznava nevidne valove oz. meri infrardeče sevanje preiskovane površine in beleži temperaturo vsakega piksla. Rezultat posnetkov je barvna skala, ki prikazuje vrednosti temperature na površini fasade oz. stavbnih elementov. Odkrivanje nehomogenosti s termografijo deluje na razliki v temperaturah na obravnavani površini. Kjer prihaja do večjih nihanj oz. skokov temperature, lahko identificiramo napako. Večja kot je razlika med notranjo in zunanjo temperaturo, večji je toplotni tok, ki prehaja skozi konstrukcijo, in boljši so posnetki. S pomočjo termografskega pregleda določimo energijsko šibka mesta in nevidne gradbeno fizikalne poškodbe, kot so:

- toplotni mostovi, mesta toplotnih izgub in sorodne gradbeno fizikalne nepravilnosti na ovoju stavbe,
- nepravilnosti pri vgradnji in poškodbe stavbnega pohištva,
- podhlajena mesta, kjer lahko nastopi površinska kondenzacija vodne pare,
- vlaga v stenah, navlaženje delov konstrukcij, zamakanje ter napake hidroizolacije,
- napake instalacijskih toplovodnih sistemov, talnega gretja.

Termografija nam pomaga bolje oceniti stopnjo nujnosti celovite ali delne prenove posamezne konstrukcije ali stavbe. Je trdna osnova za sprejemanje odločitev oz. opredeljevanje nabora smiselnih ukrepov in prioritet za vzdrževalna dela za povečanje energetske učinkovitosti.

Pri termografih prikazanih v nadaljevanju poročila se lahko temperaturna skala (prikazana na desni strani termografa) in s tem temperaturno območje (zgornja in spodnja meja) praviloma razlikuje od posnetka do posnetka, s tem pa tudi barvni prikaz površinskih temperatur. Neposredna primerjava dveh posnetkov zgolj na podlagi barvnega prikaza tako ni mogoča, pač pa je treba upoštevati tudi temperaturno skalo na vsaki sliki.

Termografski posnetki in poročilo so izdelani v skladu s standardom SIST EN 13187:2000 - Toplotne značilnosti stavb - Kvalitativno zaznavanje toplotnih nepravilnosti v ovoju zgradbe - Infrardeča metoda (ISO 6781:1983).

1.3 Opis stavbe

Predmet obravnave je stavba Šolski center Postojna – delavnice, ki je bila zgrajena leta 1982 in se nahaja na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna, z oznako ID 2549 v katastrski občini 2490 Postojna in locirana na parcelni številki 3254. Stavba se v skladu z Uredbo o razvrščanju objektov, glede na namen uporabe objekta, klasificira kot Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo (CC SI 12630).

Ovoj stavbe

Nosilna konstrukcija delavnic je zasnovana iz lepljenih lesenih nosilcev, ki so v razmaku 4,8 m ter valovite pločevine z vmesno vgrajeno toplotno izolacijo mineralne volne, ki je močno poškodovana in dotrajana. Čelne zunanje stene so izvedene armirano-betonsko in zunaj obložene z minimalno debelino toplotne izolacije ter zaključene s tankoslojno kontaktno fasado. Sklop delavnic je temeljen na točkovnih in pasovnih temeljih, pri čemer je del stavbe (jugo-vzhodni del) enostransko vkopan. Zunanje stene proti terenu so prav tako armirano-betonske ter brez vgrajene toplotne izolacije. Tla na terenu so izvedena iz AB, bitumenske lepenke, toplotno izolacijskega materiala stiropor v minimalni debelini, cementnega estriha in finalne obloge iz različnih materialov, vezano predvsem na namembnost posameznega prostora, kot npr. vinil, keramika. Streha je poševna, v naklonu 15 ° in pokrita s trapezno pločevino. Sekundarno nosilno strešno konstrukcijo prečno na lesene lepljene nosilce predstavljajo lesene lege v debelini 20 cm z vmesnim položenim toplotno izolacijskim materialom, ki je močno dotrajan in ne opravlja več osnovne funkcije. Kritina, ki je izvedena na sekundarno konstrukcijo, je iz valovite pločevine s protikondenčnim obrizgom. Vgrajeno zunanje stavbno pohištvo je še prvotno iz časa gradnje stavbe (leto 1982) in je močno poškodovano in ne opravlja več svoje funkcije v celoti. Stavbno pohištvo, predvsem okna, je izvedeno iz pocinkanih profilov. Okna so delno fiksna, delno je omogočeno odpiranje in z ocenjeno toplotno prehodnostjo U = 2,80 W/m^{2}K. Kot senčila se uporablja notranji rolo iz tkanine. Na strehi so vgrajene tudi strešne svetlobne kupole s toplotno prehodnostjo U = 3,00 W/m^{2}K. Na delu delavnic oz. skladiščnih prostorov so vgrajena tudi kovinska garažna vrata s prehodnostjo U = 3,50 W/m^{2}K. Skladno s terenskim ogledom ter informacijami uporabnikov lahko povzamemo, da je zunanje stavbno pohištvo dotrajano, ne tesni oz. ne opravlja več svoje funkcije v celoti.



1.4 Ugotovitve termografskega pregleda

Pri termografskem pregledu smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- Meritve oz. termografski pregled stavbe je potekal v jutranjih urah, ko je ogrevalni sistem deloval v normalnem režimu (enak način obratovanja kot v času uporabe stavbe).
- Vidno je slabše tesnjenje oken. Predvsem stik med okenskim okvirjem in krilom na zgornji strani oken. Tudi na stikih med konstrukcijskimi odprtinami in stavbnim pohištvom so bile vidne večje toplotne izgube, kar nakazuje na slabšo vgradnjo oken oziroma dotrajanost le-teh.
- Večje površinske temperaturne so bile vidne in izmerjene tudi na delih podzidka, predvsem na mestih stikov različnih konstrukcij.

1.5 Pregled za izboljšanje energetske učinkovitosti stavbnega ovoja

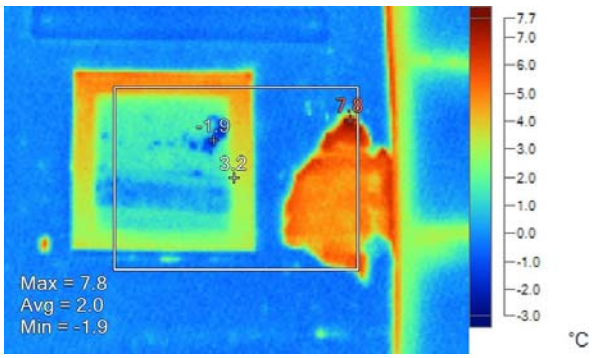
Za izboljšanje energetske učinkovitosti ovoja stavbe predlagamo sledeče:

- Vpeljava organizacijskega ukrepa: pravilno in energetsko učinkovito prezračevanje prostorov ali vgradnja prisilnega prezračevanja z rekuperacijo.
- V primeru menjave stavbnega pohištva se predlaga vgradnja novih v skladu s RAL smernicami. Za montažo oken po RAL smernicah velja, da mora biti spoj med oknom in gradbenim elementom zatesnjen tako, da ustreza visokim zahtevam. Obvezno je tesnjenje v treh ravneh, kjer se na notranji ravnini izvede tesen paronepropusten sloj, v sredin zvočno in toplotno izolativni sloj ter na zunanji ravnini, sloj, ki je odporen na vremenske vplive vendar paroprepusten iz znotraj navzven.
- V kolikor je možno se zamenja vsa energetsko neučinkovita okna z novimi energetsko bolj učinkovitimi okni. Pomembno je tudi, da se izbere okna s čim manjšim faktorjem prevodnosti okenskih okvirjev.
- Sanacija zunanjih sten s pravilno namestitvijo toplotne izolacije ustreznih debelin in reševanjem oz. odpravljanjem toplotnih mostov na stikih z različnimi konstrukcijskimi sklopi.

2 TERMOGRAMI S KOMENTARJI

2.1 Termogram 1 – IR008908

TERMOGRAM



IR008908.IS2



VIDNA SLIKA

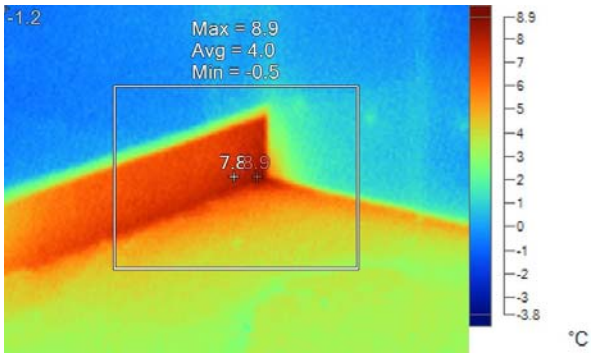
Termogram prikazuje del severno-zahodne fasade oziroma armirano-betonski del zunanjega fasadnega ovoja. Iz termograma lahko jasno vidimo povišane površinske temperature na delu, kjer je prišlo do poškodbe toplotne izolacije oz. je na delu jasno vidna zgolj nosilna konstrukcija. Na tem delu prihaja do večjih toplotnih izgub skozi zunanji ovoj. Izmerjena površinska temperatura znaša 7,8 °C, kar predstavlja 9,1 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka. Tako lahko na podlagi dobljenega termograma potrdimo, da pri toplotno neizoliranih oziroma toplotno slabše izoliranih stavbah toplotne izgube skozi zunanji ovoj predstavljajo glavnino toplotnih izgub. Vzporedno je iz termograma razvidno tudi uhajanje večje količine toplote na delu zunanjega stavbnega pohištva oz. okna, kar nakazuje na slabo vgradnjo oz. dotrajanost in energetsko neučinkovitost.

PODATKI O TERMOGRAMU	
povprečna temperatura	1,1 °C
izmerjeno temperaturno območje	-1,9 °C in 7,8 °C
model uporabljene kamere	TiR1
velikost IR senzorja	160 x 120
datum in čas nastanka posnetka	4.4.2023 7:16:38
emisivnost	0,93
kalibracijsko območje	-25.0°C to 125.0°C

OZNAKE NA TERMOGRAMU IN IZMERJENE VREDNOSTI				
oznaka:	temperatura	povprečje	min	max
najtoplejša točka	7,8 °C	-	-	-
najhladnejša točka	-1,9 °C	-	-	-
pravokotnik (centerbox)	3,2 °C	2,0 °C	-1,9 °C	7,8 °C

2.2 Termogram 2 – IR008923

TERMOGRAM



IR008923.IS2



VIDNA SLIKA

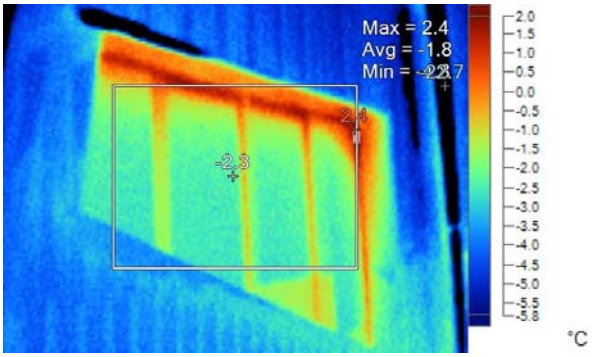
Termogram prikazuje stik med podzidkom in pločevinasto fasadno oblogo oz. stik med podzidkom in tlemi. Iz termograma lahko jasno vidimo, da je bila najvišja izmerjena površinska temperatura (8,9 °C) na delu podzidka, kar predstavlja 10,2 °C višjo temperaturo od izmerjene temperature zunanjega zraka. Izmerjene temperature nakazuje na to, da na tem delu ni vgrajene toplotne izolacije in zato prihaja do velikih toplotnih izgub.

PODATKI O TERMOGRAMU	
povprečna temperatura	2,6 °C
izmerjeno temperaturno območje	-1,2 °C in 8,9 °C
model uporabljene kamere	TiR1
velikost IR senzorja	160 x 120
datum in čas nastanka posnetka	4.4.2023 7:21:57
emisivnost	0,93
kalibracijsko območje	-25.0°C to 125.0°C

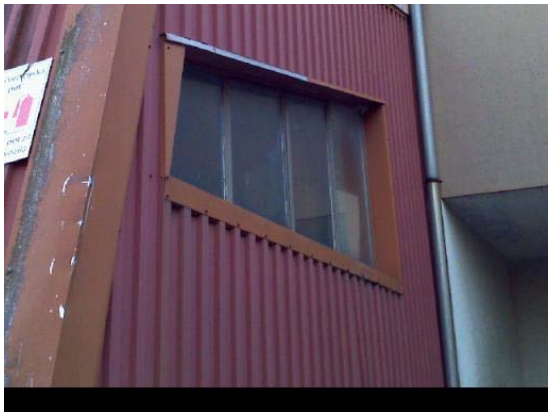
OZNAKE NA TERMOGRAMU IN IZMERJENE VREDNOSTI				
oznaka:	temperatura	povprečje	min	max
najtoplejša točka	8,9 °C	-	-	-
najhladnejša točka	-1,2 °C	-	-	-
pravokotnik (centerbox)	7,8 °C	4,0 °C	-0,5 °C	8,9 °C

2.3 Termogram 3 – IR008935

TERMOGRAM



IR008935.IS2



VIDNA SLIKA

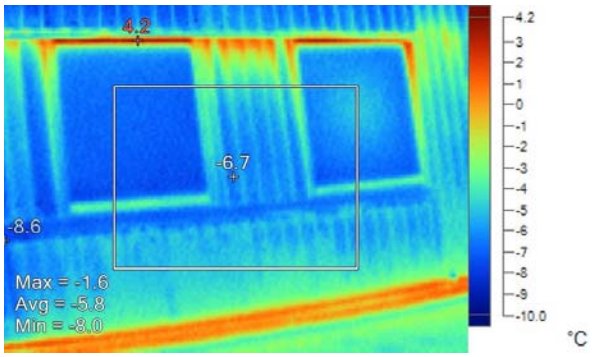
Termogram prikazuje del jugo-zahodne fasade stavbe. Iz termograma je zelo jasno razvidno uhajanje večje količine toplote na več mestih, predvsem pa je le-to vidno na delu zunanjega stavbnega pohištva. Povišane temperature na zgornjih špaletah oken, tj. 2,4 °C oz. 3,7 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka, nakazujejo na slabo vgradnjo oz. dotrajanost oken, kar potrjuje tudi letnica vgradnje oken, tj. leto 1982. Dotrajanost oken in posledično uhajanje toplote proti zunanjosti oz. vdor mrzlega zraka v notranjost ustvarjajo negativno toplotno ugodje v prostorih, kar potrjujejo tudi sami uporabniki stavbe oz. prostorov.

PODATKI O TERMOGRAMU	
povprečna temperatura	-0,1 °C
izmerjeno temperaturno območje	med -22,7 °C in 2,4 °C
model uporabljene kamere	TiR1
velikost IR senzorja	160 x 120
datum in čas nastanka posnetka	4.4.2023 7:25:16
emisivnost	0,93
kalibracijsko območje	-25.0°C to 125.0°C

OZNAKE NA TERMOGRAMU IN IZMERJENE VREDNOSTI				
oznaka:	temperatura	povprečje	min	max
najtoplejša točka	2,4 °C	-	-	-
najhladnejša točka	-22,7 °C	-	-	-
pravokotnik (centerbox)	-2,3 °C	-1,8 °C	-4,8 °C	2,4 °C

2.4 Termogram 4 – IR008824

TERMOGRAM



IR008824.IS2



VIDNA SLIKA

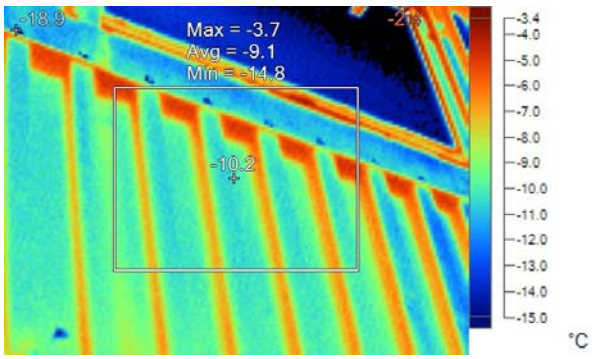
Termogram prikazuje celoten sklop predhodno detajlno predstavljenih problemov zunanjega ovoja obravnavane stavbe delavnic in posledično potrjuje energetsko neučinkovitost stavbe. Glavnino toplotnih izgub tako predstavlja močno dotrajano zunanje stavbno pohištvo, ki je še prvotno iz časa gradnje stavbe, podzidek, ki ni toplotno izoliran in na stiku s tlemi predstavlja jasno razviden toplotni most ter fasadni ovoj z močno dotrajano in poškodovano toplotno izolacijo, ki ne opravlja več svoje prvotne funkcije. Najvišja izmerjena temperatura na analiziranem delu, tj. zgornja špaleta oken, znaša 4,2 °C in pomeni kar 5,5 °C višje od izmerjene zunanje temperature zraka. Iz termograma lahko povzamemo, da je poleg energetske neučinkovitosti stavbe tudi ugodje znotraj stavbe slabo.

PODATKI O TERMOGRAMU	
povprečna temperatura	-4,7 °C
izmerjeno temperaturno območje	med -8,6 °C in 4,2 °C
model uporabljene kamere	TiR1
velikost IR senzorja	160 x 120
datum in čas nastanka posnetka	28.3.2023 6:52:52
emisivnost	0,93
kalibracijsko območje	-25.0°C to 125.0°C

OZNAKE NA TERMOGRAMU IN IZMERJENE VREDNOSTI				
oznaka:	temperatura	povprečje	min	max
najtoplejša točka	4,2 °C	-	-	-
najhladnejša točka	-8,6 °C	-	-	-
pravokotnik (centerbox)	-6,7 °C	-5,8 °C	-8,0 °C	-1,6 °C

3 SKLOP TERMOGRAMOV

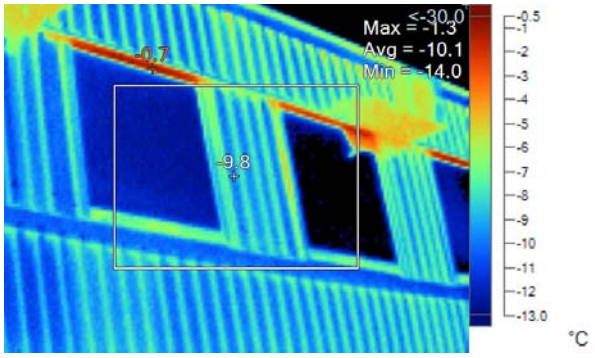
TERMOGRAM





IR008802.IS2 **VIDNA SLIKA**

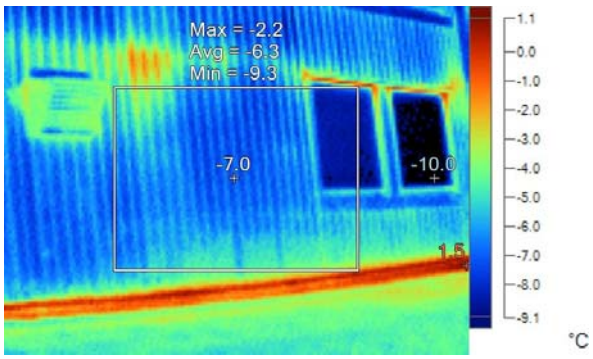
TERMOGRAM

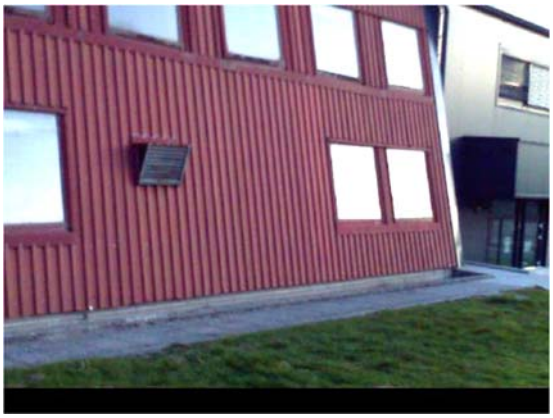




IR008806.IS2 **VIDNA SLIKA**

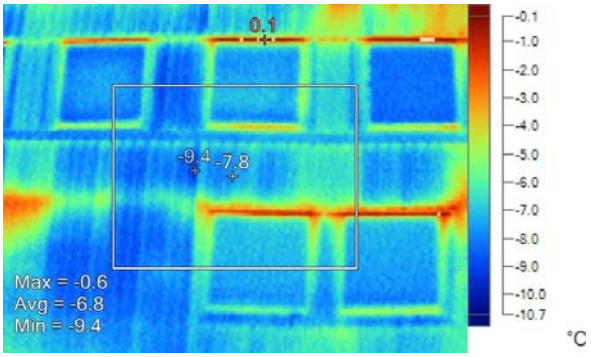
TERMOGRAM





IR008825.IS2 **VIDNA SLIKA**

TERMOGRAM

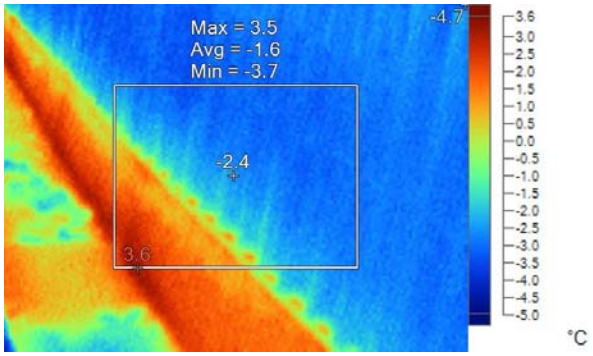


IR008828.IS2



VIDNA SLIKA

TERMOGRAM

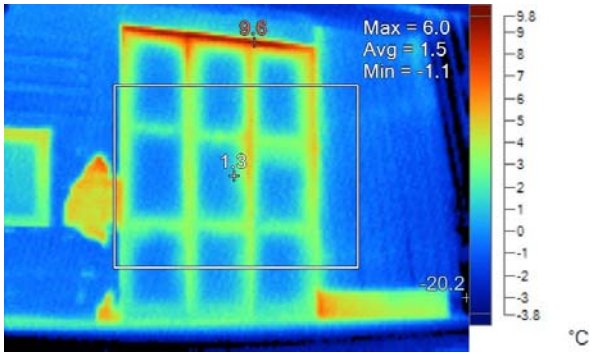


IR008838.IS2



VIDNA SLIKA

TERMOGRAM



IR008893.IS2



VIDNA SLIKA

PRILOGA 11: Lokacijska informacija

OBČINA POSTOJNA
Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna
Tel.: 05 / 7280 700, Faks: 05 / 7280 780
e-pošta: obcina@postojna.si
www.postojna.si

Številka: 35011-104/2023-2 (600-07)
Datum: 14. 04. 2023

EUTRIP, d.o.o., PE Ljubljana
Kotnikova ulica 28

1000 Ljubljana

LOKACIJSKA INFORMACIJA

1. ZEMLJIŠKA PARCELA/PARCELE, ZA KATERE SE IZDAJA LOKACIJSKA INFORMACIJA

Parc. št.	Št. katastrske občine	Katastrska občina	Vrste zgrajenih objektov na zemljišču
3254	2490	POSTOJNA	Cesta v Staro vas 2, št.stavbe: 860 Elektronske komunikacije

Opomba: podatki o vrstah zgrajenih objektov na posamezni parceli so povzeti iz uradnih evidenc GURS

2. NAMENSKA RABA PROSTORA

Št. parcele	Oznaka EUP	Oznaka namenske rabe	Naziv namenske rabe	Opis namenske rabe	Delež (%)
3254	PO-103	/	I.OBMOČJA STAVBNIH ZEMLJIŠČ: C-OBMOČJA CENTRALNIH DEJAVNOSTI	CU - osredja območja centralnih dejavnosti	100

Opomba: Podatki o deležih parcel v posamezni namenski rabi so zgolj informativne narave in pridobljeni na podlagi preseka grafičnih podatkov namenske rabe prostora v Občinskem prostorskem načrtu in grafičnih podatkov zemljiškega katastra iz uradnih evidenc GURS. Pomembna je pravilna interpretacija preseka ter upoštevanje natančnosti in zanesljivosti uporabljenih podlag.

3. VELJAVNI PROSTORSKI AKTI IN PROSTORSKI AKTI V PRIPRAVI

- OBČINSKI PROSTORSKI NAČRT : **Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Postojna (Uradni list RS, št. 84/10, 90/10, 110/10, 105 11, 79/12, 80/12, 102/12, 14/13, 58/13, 15/15, 27/16, 9/17, 27/18, 48/18, 3/19, 45/19-LP1, 64/19-LP2, 74/21-LP3, 108/21-LP4, 161/21-LP6), v nadaljevanju: OPN Postojna**
- OBČINSKI PROSTORSKI AKTI V PRIPRAVI:
- Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 7 (Ur. list RS, št. 8/17) - v fazi pripravljenega osnutka SD OPN 7 in pridobivanja 1. mnenj nosilcev urejanja prostora;
- Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 9 (Ur. list RS, št. 32/18) - fazi priprave osnutka SD OPN 9;
- Sklep o začetku priprave sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Občine Postojna št. 10 (Ur. list RS, št. 34/18) – v fazi priprave osnutka SD OPN 10;

Veljavni prostorski akti

Št. parcele	Ime akta	Datum objave	Ident. št.	Faza
3254,	Odlok o Občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (za EUP: PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 60/13) https://www.postojna.si/objava/91866	19.07.2013		Veljavni akt

3254,	Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 74/21) https://www.postojna.si/objava/236623	14.05.2021	1523	Veljavni akt
3254,	Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Postojna (Uradni list RS, št. 84/10, 90/10, 110/10, 105/11, 79/12, 80/12, 102/12, 14/13, 58/13, 15/15, 27/16, 9/17, 27/18, 48/18, 3/19, 45/19-LP1, 64/19-LP2, 74/21-LP3, 108/21-LP4, 161/21-LP6) https://www.postojna.si/objava/109725	27.10.2010	204	Veljavni akt

Predvideni prostorski akti

Št. parcele	Ime akta	Datum objave	Ident. št.	Faza
3254,	Državni prostorski načrt za avtocesto na odseku Postojna-Jelšane ZUreP-2	06.04.2021	953	Dopolnitev smernic

☐ za zemljiško parcelo velja državni prostorski izvedbeni akt in občina namenske rabe prostora še ni določila v skladu z njim

Št. Parcele: ____/_____, pravna podlaga: _____/_____

4. ZAČASNI UKREPI

Začasni ukrepi ne obstajajo.

5. PREDKUPNA PRAVICA

☒ Zemljiška parcela se nahaja v območju predkupne pravice občine

Parcele:	Ukrep:	Pravna podlaga:
3254	Predkupna pravica občine na stavbnih zemljiščih	ODLOK o predkupni pravici Občine Postojna (Uradni list RS, št. 51/04, 62/04, 54/05, 84/11)

☐ Občina izjavlja, da v skladu z zakonom, ki ureja urejanje prostora, ne uveljavlja svoje predkupne pravice na naslednji zemljiški parceli št.: ___/_____

Občina Postojna se v okviru izdaje lokacijske informacije ne opredeljuje v zvezi z uveljavljanjem predkupne pravice (v predmetni zadevi je potrebno na občino, kot nosilca predkupne pravice, vložiti ponudbo za odkup zemljišča).

☐ Zemljiška parcela se nahaja v območju predkupne pravice države, ki je bila ustanovljena v skladu z zakonom, ki ureja urejanje prostora. /

6. RAZVOJNA STOPNJA NEPOZIDANEGA STAVBNEGA ZEMLJIŠČA IN OBMOČJE PLAČEVANJA TAKSE

☐ Zemljiška parcela je stavbno zemljišče.

Št. Parcele: ____/_____, oznaka: ____/_____

Naziv razvojne stopnje zemljišča ____/_____

☐ Zemljiška parcela se nahaja v območju plačevanja takse za neizkoriščeno stavbno zemljišče.

Št. Parcele: ____/_____, pravna podlaga: ____/_____

V skladu s 7. členom Pravilnika o lokacijski informaciji (Uradni list RS, št. 92/2022), se do vzpostavitve razvojnih stopenj stavbnih zemljišč v evidenci stavbnih zemljišč, podatek o razvojni stopnji stavbnega zemljišča v lokacijski informaciji ne navede.

7. SOGLASJE ZA SPREMINJANJE MEJE PARCELE

☐ Zemljiška parcela se nahaja v območju, na katerem je treba pridobiti soglasje za spreminjanje meje parcele.

Št. Parcele: ____/_____, pravna podlaga: ____/_____

☐ Vlagatelj tega podatka ni zahteval.

Občina nima sprejetega predpisa, ki bi določal, da je potrebno pred parcelacijo pridobiti soglasje občine.

8. PRAVNI REŽIMI

Št. parcele	Vrsta pravnega režima	Ime pravnega režima
3254	Ekološko pomembna območja	Osrednje območje življenjskega prostora velikih zveri, 80000
3254	Varovalni pas komunikacijskega omrežja	Varovalni pas komunikacijskega omrežja
3254	Obramba- omejena in nadzorovana raba	OBRAMBA - OBMOČJA TKI OMEJENE IN NADZOROVANE RABE - 30
3254	Življenjsko območje medveda	Območje gostejše naseljenosti ljudi znotraj osrednjega območja

Opomba: Podatki so informativni, za uradne evidence o zgoraj navedenih in ostalih območjih varovanj in omejitev, se obrnite na pristojne ustanove (ARSO, Zavod za varstvo kulturne dediščine, Zavod za ohranjanje narave, upravljavci gospodarske javne infrastrukture,...).

9. PRILOGA: IZSEK GRAFIČNEGA DELA PROSTORSKEGA AKTA

☒ Izsek grafičnega dela prostorskega akta:

- Priloga št. 1: Občinski prostorski načrt, Izvedbeni del, Prikaz območij enot urejanja prostora, osnovne oziroma podrobnejše namenske rabe prostora in PIP, merilo 1:5000,
- Priloga št. 2: Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrt Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 74/21); Kopija grafičnega lista št. 6: Zasnova komunalne in energetske infrastructure (ni v merilu),
- Priloga št. 3: Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrt Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 74/21); Kopija grafičnega lista št. 7: Načrt parcelacije (ni v merilu)

☐ Vlagatelj tega podatka ni zahteval.

10. PRILOGA: PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI

☒ Prostorski izvedbeni pogoji iz prostorskega akta:

- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Postojna (Uradni list RS, št. 84/10, 90/10, 110/10, 105/11, 79/12, 80/12, 102/12, 14/13, 58/13, 15/15, 27/16, 9/17, 27/18, 48/18, 3/19, 45/19-LP1, 64/19-LP2, 74/21-LP3, 108/21-LP4, 161/21-LP6),
- Odlok občinskem podrobnem prostorskem načrt Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 60/13),
- Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrt Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 74/21)

10.1. VRSTE DOPUSTNIH DEJAVNOSTI, VRSTE DOPUSTNIH GRADENJ IN DRUGIH DEL TER VRSTE DOPUSTNIH OBJEKTOV GLEDE NA NAMEN

10.1.1. Vrste dopustnih dejavnosti:

Podrobni prostorski izvedbeni pogoji

PO-103, PO-131	CU	OPPN
Špice	☐ Na območju veljajo določila OPPN Špice.	

b). Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (Ur.list RS, št. 60/13) :

- OSNOVNA NAMENSKA RABA:

območje P3 :

- **urejanje šolskega centra - objekt št.3**

Obstoječi objekt je namenjen za šolski center (12630: stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo) v sklopu katerega se izvaja tudi dejavnost radiodifuzije oz. telekomunikacij (kabelska televizija, telefonija, internet).

Natančnejša namenska raba je razvidna iz grafičnega in tekstualnega dela OPPN Špice.

10.1.2. Vrste dopustnih gradenj oziroma drugih del:

Dopustne so dozidave in nadzidave objekta v skladu s funkcionalnimi in drugimi potrebami. Višine posameznih etaž osnovnega in prizidanega objekta morajo biti med seboj usklajene.
Na obstoječem objektu so dopustne spremembe fasad in fasadnih elementov ter strehe. Strehe so lahko simetrične, položne dvokapnice oziroma ravne. Oblikovanje fasad in streh obstoječega ter prizidanega in nadzidanega objekta mora biti usklajeno. Fasade morajo biti sodobno oblikovane ter energetsko varčne.
Dopustne so spremembe vhodov in dostopov ter izvedbe nadstreškov nad vhodi in nad. mesti, kjer to zahtevajo funkcionalne in druge potrebe.
Dopustna je odstranitev obstoječih objektov na severozahodni strani osnovnega objekta, ki se nadomestijo z novim objektom (objekt št. 3a) z etažnostjo do K+P+1. Prizidave ali novogradnje vključno z objektom št. 3a morajo biti locirane znotraj gradbene meje (GM) z upoštevanjem funkcionalnih in tehničnih zahtev za zagotavljanje varstva pred požarom. Višina tal pritličja mora biti usklajena z višino urejenega dvorišča pred objektom.
Dopustna je prizidava garaže (objekt št. 3b) z etažnostjo do K+P.
Oblikovanje novih objektov mora biti usklajeno z oblikovanjem osnovnega objekta. Nad vhodi so dopustni nadstreški.
Dopustna je širitev parkirišča znotraj GM parkirišča.
Predviden je rezervat za nov priključek območja šolskega centra na Cesto na Kremenco in rezervat za intervencijsko in dovozno pot iz jugozahoda.

OPPN Špice določa odstranitev objektov na zemljišču parc. št. 3253, 2928/1 k.o. Postojna.
Komunalni, energetski in telekomunikacijski vodi, ki ne bodo v funkciji, se prekinejo in odstranijo.
Vsa rušitvena dela in začasno deponiranje gradbenih odpadkov je potrebno izvajati v skladu z določili pravnih aktov za tovrstna dela. Odpadni gradbeni material rušitvenih del in izkopov je treba odložiti na deponiji komunalnih odpadkov oziroma na drugih, ustrezno urejenih deponijah.

10.1.3. Vrste dopustnih objektov glede na namen:

ENAKO KOT TOČKA 10.1.1. IN 10.1.2.

Obstoječi objekt je namenjen za šolski center (12630: stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo) v sklopu katerega se izvaja tudi dejavnost radiodifuzije oz. telekomunikacij (kabelska televizija, telefonija, internet).
Dopustna je odstranitev obstoječih objektov na severozahodni strani osnovnega objekta, ki se nadomestijo z novim objektom (objekt št. 3a) z etažnostjo do K+P+1. Prizidave ali novogradnje vključno z objektom št. 3a morajo biti locirane znotraj gradbene meje (GM) z upoštevanjem funkcionalnih in tehničnih zahtev za zagotavljanje varstva pred požarom. Višina tal pritličja mora biti usklajena z višino urejenega dvorišča pred objektom.
Dopustna je prizidava garaže (objekt št. 3b) z etažnostjo do K+P.
Oblikovanje novih objektov mora biti usklajeno z oblikovanjem osnovnega objekta. Nad vhodi so dopustni nadstreški.
Dopustna je širitev parkirišča znotraj GM parkirišča.
Predviden je rezervat za nov priključek območja šolskega centra na Cesto na Kremenco in rezervat za intervencijsko in dovozno pot iz jugozahoda.

nezahtevni in enostavni objekti

V območju urejanja so dopustni nezahtevni in enostavni objekti:
– ograje višine do 2,5 m se lahko postavijo na parcelno mejo. Ograje morajo biti transparentne, obojestransko ozelenjene ali žive meje. Masivne ograje niso dopustne, razen v sklopu poudarjeno oblikovanega vogala. Ograje ob cestah, priključkih in križiščih ne smejo ovirati prometne preglednosti,

– protihrupne ograje je dopustno postavljati na mestih, kjer hrup prometa presega za posamezne dejavnosti dovoljene nivoje,
– škarpe in podporni zidovi višine do 1,5 m so dopustni na mestih, kjer strmih brežin ni možno drugače zavarovati. Podporni zidovi višji od 1,5 m se morajo izvesti s horizontalnim zamikom in vmesno zelenico, zasajeno z grmičevjem in plezalkami.
– peš poti in kolesarske steze se urejajo ob osnovnem prometnem omrežju ter na zemljiških parcelah objektov in na območju parkovnih ureditev,
– na večjih peš površinah na južni strani Titove ceste so dopustne postavitve začasnih objektov, namenjenih sezonski turistični ponudbi in sezonskim nakupom (stojnice, nadstreški itd),
– spominska obeležja in fontane se urejajo na večjih peš površinah in zelenicah pred objekti z javnim programom,
– mikro urbana oprema (luči, klopi, koši za smeti) na območju urejanja mora biti enotno oblikovana. Postavlja se ob pomembnejših peš poteh in večjih peš površinah,
– na celotnem območju urejanja so dopustne izvedbe geološko-geotehničnih vrtin, geosond in drugih naprav toplotnih črpalk za ogrevanje objektov,
– dopustna je izvedba nadstreška nad peronom avtobusnega postajališča, dopustna je izvedba pomožnih cestnih objektov kot so odvodni jarki, koritnice, drenažni jarki, revizijski jaški, ponikalnice,
– na celotnem območju urejanja so dopustne izvedbe komunalnih, energetskih in telekomunikacijskih vodov, naprav in priključkov,
– na objektih gasilsko reševalnega centra, bolnišnice in zdravstvenega doma ali ob njih so dopustne postavitve telekomunikacijskih anten,
– na nevpadljivih mestih je dopustna postavitev pomožnih objektov za spremljanje stanja okolja.

10.2. MERILA IN POGOJI ZA GRADITEV OBJEKTOV IN IZVEDBO DRUGIH DEL

Opozorilo: podatki pod to točko se ne navajajo, če je za območje sprejet državni lokacijski načrt

10.2.1. Funkcionalna in oblikovna merila in pogoji:

Zunanje ureditve

(1) Zunanje površine sestavljajo interne prometne, manipulativne in parkirne površine, peš površine ter parkovne površine in zelenice.
(2) Vse proste površine se uredijo kot zelenice in parkovne površine, zasajene z avtohtonim listnatim drevjem in grmovnicami. Večja parkovna ureditev je na jugozahodni strani ureditvenega območja. Ureja se s peš potmi, enotno oblikovano urbano opremo (svetilke, klopi, koši za smeti), otroškimi igrišči.
(3) Zelenice ob cestah se zasadijo v oblikah drevoredov. Gostejša zasaditev z drevjem je na južni strani pokopališča. Večja parkirišča se urejajo z zelenicami, zasajenimi z drevjem. Na mestih poteka komunalne in energetske infrastrukture se zasaditev izvede z grmovnicami.
(4) Na zemljiških parcelah novih objektov je treba predvideti urejene zelene površine, vključno z urbano opremo in zunanjo razsvetljavo. Za urejanje teh površin je treba izdelati načrt krajinske arhitekture.

NAČRT PARCELACIJE

načrt parcelacije in zakoličbe
Načrt parcelacije je prikazan v grafični prilogi Načrt parcelacije v merilu 1:1000.

TOLERANCE

Dovoljena odstopanja

(1) Pri realizaciji OPPN Špice so dopustna odstopanja od rešitev, določenih s tem odlokom, če se pri nadaljnjem podrobnejšem proučevanju geoloških, hidroloških, geomehanskih in drugih razmer ter pri projektiranju objektov in ureditev poiščejo rešitve, ki so primernejše z gradbenotehničnega, oblikovalskega ali okoljevarstvenega vidika, s katerim pa se ne smejo poslabšati prostorske in okoljske razmere.
(2) Za predvidene objekte so dopustne spremembe lege, orientacije, tlorisnih in višinskih gabaritov objektov zaradi zagotovitve ustreznejših odmikov, tehnoloških in funkcionalnih ureditev. Preseganje gradbene meje (GM) in gradbene linje (GL) ni dovoljeno.
(3) Dopustne so spremembe poteka predvidenih cest in prometno tehničnih elementov cest zaradi ustreznejših in racionalnejših rešitev.
(4) Dopustne so spremembe števila parkirnih mest glede na razpoložljivo zemljišče in organizacijo prostora, vendar ne manj, kot določajo normativi.
(5) Za komunalno, energetsko in telekomunikacijsko infrastrukturo so določene načelne trase, ki jih je možno prilagajati, če se s tem doseže ustreznejša in racionalnejša rešitev.
(6) Dopustna je sprememba parcelacije v okviru smiselne zaokrožitve posameznih funkcionalnih enot z objekti ter parcelacija prometnih, skupnih funkcionalnih površin ter parkovnih površin.

Glej grafične liste št.: 4 prostorske ureditve, 5 zasnova prometne ureditve, 6 zasnova komunalne in energetske ureditve, 7 načrt parcelacije, 8 vplivi in povezave s sosednjimi območji, iz OPPN Špice.

10.2.2. Merila in pogoji za gradnjo infrastrukturnih objektov in obveznost priključevanja na objekte in omrežja javne infrastrukture:

ZASNOVA PROJEKTNIH REŠITEV KOMUNALNE, ENERGETSKE IN DRUGE GOSPODARSKE INFRASTRUKTURE TER OBVEZNOST PRIKLJUČEVANJA OBJEKTOV NANJO

Skupne določbe

(1) Objekti na območju urejanja se morajo priključiti na javna omrežja za oskrbo z vodo, elektriko, vročevodno ogrevanje, odvajanje odpadnih vod ter na telekomunikacijsko in CATV omrežje.

(2) Komunalni, energetski in telekomunikacijski vodi in naprave morajo biti zemeljske izvedbe, potekati morajo praviloma po javnih površinah in v skladu s projektnimi pogoji posameznih upravljavcev. Tehnični elementi, vzporedni poteki in križanja morajo biti v skladu s tehničnimi normativi in standardi. Če tega ni možno zagotoviti, je potrebno izvesti ustrezno zaščito. Kjer dopuščajo razmere se izvedejo skupni priključki za več objektov.

(3) Merilni jaški, omarice in priključki infrastrukturnih vodov ter ponikovalnice in podobno morajo biti locirani na zemljiških parcelah objektov v oddaljenosti najmanj 1 m od roba vozišča ali 0,5 m od roba pločnika.

(4) Infrastrukturne ureditve se morajo izvajati tako, da je zagotovljeno varstvo okolja in ustrezajo obrambno-zaščitnim zahtevam.

(5) V objektih je treba zagotoviti učinkovito rabo vseh vrst energije in rabo obnovljivih virov energije, v skladu z veljavnimi predpisi in z uporabo najboljše razpoložljive tehnologije. Za gretje, hlajenje in prezračevanje objektov ter pripravo tople vode in vseh vrst električne energije se lahko uporablja enega ali več virov obnovljive energije (toplotne črpalke itd.).

(6) Na strehah objektov je dovoljena izvedba strešnih fotovoltaičnih elektraren.

- KOMUNALNA INFRASTRUKTURA :

(projektne rešitve)

Vodovod

– v ureditvenem območju je javno vodovodno omrežje, ki zaradi starih, dotrajanih in mestoma poddimenzioniranih cevovodov uporabnikom ne omogoča zadovoljive vodooskrbe in protipožarne zaščite,

– na obstoječ rekonstruiran vodovod ob Prečni ulici se navezuje nov oziroma rekonstruiran vodovod ob cesti B z navezavo po intervencijski poti na vodovodno omrežje na severni strani Titove ceste ter nov vodovod ob cesti D, ki se v obliki zanke priključuje na obstoječ vodovod v bližini bolnišnice.

– obstoječi objekti (zdravstveni dom, bolnišnica) in novi objekti (gasilsko reševalni center ter objekti v območju št. 6 in 7) se napajajo iz novih oziroma rekonstruiranih vodovodov. Obstoječi vodovod za napajanje zdravstvenega doma in bolnišnice se ukine,

– novo oziroma rekonstruirano vodovodno omrežje je zasnovano v obliki zank in mora zagotavljati potrebe po sanitarni vodi in po vodi za požarno varstvo. Na vodovodnem omrežju je predvideno hidrantno omrežje. Vsak objekt mora imeti svoj priključek z odjemnim mestom,

– ob Prečni ulici in Titovi cesti je predvidena trasa za prestavitev transportnega vodovoda proti Pivki.

(projektne rešitve)

Kanalizacija

– v območju urejanja je zbiranje in odvajanje odpadnih vod pretežno urejeno v javnem mešanem kanalizacijskem sistemu, ki transportira vse odpadne vode na končno dispozicijo v centralno čistilno napravo Stara vas. Obstoječo kanalizacijo je potrebno rekonstruirati zaradi vodopropustnosti kanalov, preobremenjenih odsekov ter ureditve ločenega sistema odvajanja,

– obstoječ zbirni mešani kanal, ki poteka severno od zdravstvenega doma in bolnišnice do razbremenilnika se prestavi ob cesti B in A ter izvede kot zbirni odpadni komunalni (fekalni) kanal. Na ta kanal se priključijo odpadne komunalne vode iz zdravstvenega doma, bolnišnice ter predvidenega objekta št. 4 in predvidenih objektov v območju št. 6 in 7. Obstoječ razbremenilnik na zahodni strani ureditvenega območja se prestavi izven gabarita predvidene ceste A,

– obstoječ mešani kanal, ki poteka preko predvidene razširitve pokopališča se prestavi proti jugu in izvede kot odpadni komunalni (fekalni) kanal, odpadne padavinske vode se odvajajo preko lovilca olj v obstoječ odvodni jarek na severni strani Titove ceste, – nova javna odpadna padavinska kanalizacija je predvidena ob intervencijskih cestah in ob cestah B in A. Obstoječ odvodni jarek na južni strani Titove ceste se prestavi proti severu in kanalizira,

– zasnova internega kanalizacijskega omrežja mora biti načrtovana v ločenem sistemu tako, da se padavinske vode s strešin ter utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin odvodnjavajo ločeno od komunalnih odpadnih vod. Morebitne tehnološke odpadne vode se morajo pred priključitvijo v javno komunalno ali padavinsko kanalizacijo očistiti v skladu s predpisi, ki urejajo odvajanje in čiščenje odpadnih voda,

– odvajanje padavinskih odpadnih vod je potrebno reševati individualno preko ponikovalnih jarkov ali s ponikanjem preko ponikovalnih drenažnih cevovodov v okviru investitorjevih zemljiških parcel ali speljati v obstoječe lokalne odvodne jarke oziroma meteorno kanalizacijo,

– drenažne in zaledne vode z zemljiških parcel ni dopustno priključiti v javno kanalizacijo za odvajanje odpadnih komunalnih vod,

– potencialno onesnažene padavinske vode z olji in peskom (ceste, parkirišča, manipulativne površine, garaže) se odvajajo v odpadno padavinsko kanalizacijo ali odvodne jarke preko lovilcev olj in usedalnikov peska,
– kanalizacija, vključno s priključki, revizijskimi jaški in lovilci olj, mora biti vodotesna,
– gradnja objektov in zunanjih ureditev ne sme ovirati odtekanja padavinskih vod s cest. Padavinske vode z zemljiških parcel ni dopustno odvajati na cestno telo ali v naprave za odvodnjavanje cest, brez soglasja upravljavca cest.

glej grafični list št .6 zasnova komunalne in energetske ureditve iz OPPN Špice

- PROMETNA INFRASTRUKTURA:

ZASNOVA PROJEKTNE REŠITVE PROMETNE INFRASTRUKTURE

Skupne določbe

(1) Območje urejanja se prometno napaja z obstoječih obodnih cest: Titove ceste, Prečne ulice, Ceste na Kremence, Ceste v Staro vas, in ulice Log ter s predvidene razbremenilne ceste A. V ureditvenem območju so še ceste B, D in E..

(2) Priključki na ceste morajo biti utrjeni in urejeni v skladu z veljavnimi predpisi. Širine in radiji priključkov morajo biti prilagojeni merodajnim vozilom in prometu do objekta. Priključki morajo biti prilagojeni niveleti ceste na katero se priključujejo, ter morajo biti čim bolj pravokotni na os ceste (75°-105°). Priključke do bližnjih objektov je treba združevati. Na priključkih je treba zagotoviti preglednost na obe strani.

(3) Kolesarske steze in hodniki za pešce se na prehodih preko cest izvedejo s poglobljenimi robniki.

(4) Vse ceste in priključki morajo biti opremljeni s predpisano horizontalno in vertikalno prometno signalizacijo.

(5) Vse prometne, manipulativne in parkirne površine morajo biti asfaltirane, obrobljene z dvignjenimi robniki in odvodnjavanje v padavinsko kanalizacijo preko peskolovov in lovilcev olj.

(6) Na parcelah objektov se mora zagotoviti prostor za obračanje vozil, tako, da se prepreči vzvratno vključevanje vozil na cesto.

(7) Na vseh zunanjih zasebnih parkiriščih objektov je potrebno določiti prostor za odlaganje snega iz teh parkirišč. Prostor ne sme biti označen na površinah, ki so predvidene da bodo javno dobro. Za vsak m2 parkirišča naj se upošteva 0,3 m3 snega oziroma 1 m2 površine za odlaganje na 7 m2 čiščene površine. Lahko se predvidi, da se del parkirišč v zimskih razmerah zapre kolikor kapaciteta površin to dovoljuje.

(8) Potrebno je predvideti koridorje za odmero predvidenih javnih površin. Pri vseh cestah je ta koridor 50 cm od roba zunanjega robnika pločnika, oziroma najmanj 1,25 m od roba cestišča, kjer pločnika ni.

(9) Za izvedbo načrtovanih prostorskih ureditev je do ureditve ceste A dopusten dostop preko obstoječih prometnih poti.

glej grafični list št. 5 zasnova prometne ureditve iz OPPN Špice

(1) Ceste

a) Titova cesta: 7 Odlok SD OPPN Špice (končni elaborat), maj, 2021 - Na južni strani Titove ceste je ob obstoječi zelenici predvidena nova kolesarska steza in pločnik. - Karakteristični prečni profil ceste: 2 vozna pasova, obojestranska zelenica, obojestranska kolesarska steza in dvostranski pločnik.

b) Cesta A: - Cesta poteka ob zahodnem robu ureditvenega območja. Priključek na Titovo cesto je v obstoječem krožnem križišču, priključek na cesto v Staro vas je v predvidenem krožnem križišču. Priključka cest D in E sta urejena z levim zavijalnim pasom. - Niveleta ceste je prilagojena terenu ter obstoječim in predvidenim priključkom. - Karakteristični prečni profil ceste: 2 vozna pasova (minimalna širina je 6,5 m), levi zavijalni pas, obojestranska zelenica, enostranska dvosmerna kolesarska steza, enostranski pločnik. Zelenica med cesto in kolesarsko stezo je širine min. 3 m. - Na odseku med Titovo cesto in cesto D je dopustna izvedba enega skupnega priključka za prometno napajanje območja št. 7, prav tako je dopustna izvedba enega skupnega priključka na odseku med cesto D in cesto E za prometno napajanje območja št. 11a. - Na mestu priključka ceste D je nov dostop na obstoječe poljske poti in kmetijska zemljišča.

c) Cesta B: - Cesta B poteka na severni strani objektov zdravstvenega doma, bolnišnice in gasilsko reševalnega centra. Cesta se na vzhodu priključuje na obstoječe krožno križišče in na zahodu na cesto D. - Niveleta ceste je v niveleti obstoječe ceste, na zahodu je prilagojena terenu in priključku na cesto D. - Karakteristični prečni profil ceste: dva vozna pasova širine 5,50 m, obojestranski pločnik.

d) Cesta D: - Cesta se ureja kot dostopna cesta do ceste B in do rezervata za širitev zdravstvenih in šolskih programov, ne sme pa biti pretočna kot prometna povezava Ceste v Staro vas in ceste A. - Niveleta ceste je v niveleti obstoječe ceste, na zahodu je prilagojena terenu in priključku na cesto A. - Karakteristični prečni profil ceste: 2 dva vozna pasova (širine 5,50 m), obojestranski pločnik.

e) Cesta E: - Cesta se ureja kot dostopna cesta do ceste A in rezervata za širitev območja št. 11a, 11b, 11c in 11e. - Niveleta ceste je na severovzhodu prilagojena terenu in priključku na cesto A. - Karakteristični prečni profil ceste: 2 dva vozna pasova (širine 5,50 m), obojestranski pločnik.

f) Koridor za intervencijo - Med Titovo cesto in cesto B je predviden koridor za intervencijska vozila, širine 11,0m. - Cesta se uredi za intervencijski dovoz do gasilsko reševalnega centra.

(2) Mirujoči promet - Mirujoči promet se ureja na zemljiški parceli vsakega objekta in v okviru samostojnega parkirišča v območju št. 11c. Število parkirnih mest mora biti v skladu z normativi. Del parkirnih mest mora biti rezerviran za vozila invalidov. Na parkirišču je dovoljena postavitev polnilnic za električna vozila - Normativi za določitev parkirnih mest: – CC-SI 12112 Gostilne, restavracije in točilnice: 1 PM/6 sedežev in 1 PM/tekoči meter točilnega pulta, ne manj kot 2 PM, – CC-SI 12111 Hotelske in podobne gostinske stavbe: 1 PM/3 sobe – CC-SI

12120 Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev: 1 PM /10sob – CC-SI 12201 Stavbe javne uprave: 1 PM/30 m2 8 Odlok SD OPPN Špice (končni elaborat), maj, 2021 – CC-SI 12202 Stavbe bank, pošt, zavarovalnic: 1 PM/30 m2 – CC-SI 12203 Druge upravne in pisarniške stavbe: 1 PM/30 m2 – CC-SI 12301 Trgovske stavbe (trgovina z neprehrambenimi izdelki): 1 PM/80 m2, ne manj kot 2PM – CC-SI 12301 Trgovske stavbe (lokalna trgovina pod 500 m2)1 PM/50 m2, ne manj kot 2PM – CC-SI 12610 Stavbe za kulturo in razvedrilo: 1 PM/5 sedežev – CC-SI 12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo (srednje, visoke šole): 1,25 PM/učilnico – CC-SI 12640 Stavbe za zdravstvo (bolnišnice): 1 PM/5 postelj – CC-SI 12640 Stavbe za zdravstvo (zdravstveni dom, ambulante): 1 PM/35 m2, ne manj kot 2 PM – CC-SI 12740 Druge nestanovanjske stavbe, ki niso uvrščene drugje: 1 PM/100 m2 – CC-SI 24204 Pokopališča: 1 PM/30 grobov, ne manj kot 10 PM - Mirujoči promet se ureja na nivoju terena, v kletnih etažah objektov, v parkirnih hišah ali na strehah objektov. Zaradi ureditve parkirišča je dopustno trajno reliefno preoblikovanje terena. - V primeru gradnje trgovine je treba zagotoviti javno dostopnost parkirnih mest. - Parkirišča je dopustno opremiti z nadstrešnicami, ki se jih lahko prekrije s fotovoltaičnimi moduli.
(3) Kolesarski promet - Kolesarske steze so ločene od motornega prometa ob Titovi cesti, Prečni ulici in cesti A, kolesarski pas ob Cesti na Kamenco in Cesti v Staro vas je na vozišču. Po ostalih cestah poteka kolesarski promet na vozišču.
(4) Peš promet - Peš površine ob cestah so z dvignjenim robnikom ločene od motornega prometa. Hodniki za pešce so širine najmanj 1,50 m. Peš površine, dostopi, prehodi in vhodi v objekte morajo biti brez arhitekturnih ovir, – večja peš površina je na severni strani objektov ob Titovi cesti. Druga peš povezava, ki povezujejo zdravstveni dom, bolnišnico, srednje šolski center in športni park je predvidena na vzhodni strani območji št. 11a, 11b in 11e, ter na severu območja št. 5 in na jugu območja št. 3. - Prometne površine se ureja z enotno oblikovano urbano opremo (luči, klopi, koši za smeti) in zasaditvijo lokalno značilnega listnatega drevja v obliki drevoreda. Dopustne so postavitve spominskih obeležij, skulptur, fontan ter javni programi kot podaljšek programov v pritličju objektov (gostinski vrtovi, točilni pulti, stojnice) pod pogojem, da je zagotovljen peš prehod min. širine 2 m. Postavitve kioskov in šotorov niso dovoljene.«

(1) Vodovod:
- V ureditvenem območju se nahaja rekonstruirano javno vodovodno omrežje, ki ga je potrebno dograditi za potrebe načrtovanih prostorskih ureditev.
- Obstoječi objekti (zdravstveni dom, bolnišnica, gasilsko reševalni centre) ter novi objekti v območju št. 7) se napajajo iz novih oz. rekonstruiranih vodovodov. Za območje št. 11a, 11b in 11e se načrtuje novogradnja javnega vodovodnega omrežja, katerega trasa bo potekala od obstoječega voda pri gasilsko reševalnem centru do obstoječega voda na trasi Ceste v Staro vas.
- Novo oziroma rekonstruirano vodovodno omrežje je zasnovano v obliki zank in mora zagotavljati potrebe po sanitarni vodi in po vodi za požarno varstvo. Na vodovodnem omrežju je predvideno hidrantno omrežje. Vsak objekt mora imeti svoj priključek z odjemnim mestom.
- Ob Prečni ulici in Titovi cesti je obstoječa trasa transportnega vodovoda proti Pivki.

(2) Kanalizacija:
- V območju urejanja je zbiranje in odvajanje odpadnih vod pretežno urejeno v javnem mešanem kanalizacijskem sistemu, ki transportira vse odpadne vode na končno dispozicijo v centralno čistilno napravo Stara vas. Obstoječo kanalizacijo je potrebno rekonstruirati zaradi vodopropustnosti kanalov, preobremenjenih odsekov ter ureditve ločenega sistema odvajanja.
- Obstoječ zbirni mešani kanal, ki poteka severno od zdravstvenega doma in bolnišnice do razbremenilnika se prestavi ob cesti B, D in A ter izvede kot zbirni odpadni komunalni kanal. Na ta kanal se priključijo odpadne komunalne vode iz zdravstvenega doma, bolnišnice ter objekt št. 4 in predvidenih objektov v območju št. 7. Obstoječ razbremenilnik na zahodni strani ureditvenega območja se prestavi izven gabarita predvidene ceste A.
- Nova javna odpadna padavinska kanalizacija je predvidena ob intervencijskih cestah in ob cestah B, D, E in A. Obstoječ odvodni jarek na južni strani Titove ceste se prestavi proti severu in kanalizira.
- Za območje št 11a,11b in 11e se predvidi nov javni ločeni kanalizacijski sistem. Vodi potekajo po cesti E in A. Odpadni komunalni (fekalni) kanal se priključi na kanal, ki transportira vse odpadne vode na končno dispozicijo v centralno čistilno napravo Stara vas. Odpadna padavinska kanalizacija se odvajajo preko lovilca olj v obstoječ odvodni jarek.
- Zasnova internega kanalizacijskega omrežja mora biti načrtovana v ločenem sistemu tako, da se padavinske vode s strešin ter utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin odvodnjavajo ločeno od komunalnih odpadnih vod. Morebitne tehnološke odpadne vode se morajo pred priključitvijo v javno komunalno ali padavinsko kanalizacijo očistiti v skladu s predpisi, ki urejajo odvajanje in čiščenje odpadnih voda.
- Odvajanje padavinskih odpadnih vod je potrebno reševati individualno preko ponikovalnih jarkov ali s ponikanjem preko ponikovalnih drenažnih cevovodov v okviru investitorjevih zemljiških

parcel ali speljati v obstoječe lokalne odvodne jarke oz. meteorno kanalizacijo, pri čemer je potrebno pred priključevanjem novih prispevnih površin na obstoječ meteorni kanal preveriti prevodnost odtočnega sistema in zagotoviti ustrezne odtočne razmere ter odvod meteornih voda projektno obdelati vse do končnega odvodnika. Potrebno je dokazati, da se obstoječe dolvodne odtočne razmere zaradi predvidenih posegov v prostor ne bodo poslabšale. Za ponikanje preko ponikovalnih polj na odprtih površinah znotraj območja OPPN se dimenzija ponikovalnega polja določi s predhodnim nalivnim preizkusom.

- Drenažne in zaledne vode z zemljiških parcel ni dopustno priključiti v javno kanalizacijo za odvajanje odpadnih komunalnih vod.
- Potencialno onesnažene padavinske vode z olji in peskom (ceste, parkirišča, manipulativne površine, garaže) se odvajajo v odpadno padavinsko kanalizacijo ali odvodne jarke preko lovilcev olj in usedalnikov peska.
- Kanalizacija, vključno s priključki, revizijskimi jaški in lovilci olj, mora biti vodotesna.
- Gradnja objektov in zunanjih ureditev ne sme ovirati odtekanja padavinskih vod s cest. Padavinske vode z zemljiških parcel ni dopustno odvajati na cestno telo ali v naprave za odvodnjavanje cest brez soglasja upravljavca cest.

(3) Elektrika:

- Pri izgradnji novih objektov je potrebno zagotoviti energetski koridor za priključitev novih objektov na obstoječo distribucijsko elektroenergetsko infrastrukturo.
- Energetski koridor za priključevanje novih objektov v območju urejanja se izvede s podzemno nizkonapetostno (NN) kabelsko kanalizacijo s cevmi stigmafleks, z ustreznimi betonskimi kabelskimi jaški, z razdelilnimi in merilo priključnimi omaricami.
- Napajanje obstoječih objektov (zdravstveni dom, bolnišnica, šolski center) z električno energijo je iz obstoječe transformatorske postaje TP Zdravstveni center, ob kateri je objekt z električnim agregatom (objekt št.1a) za rezervno napajanje zdravstvenega doma in bolnišnice.
- Za napajanje območij št. 6 in 7 ter gasilsko reševalnega centra je predvidena nova TP, ki bo vzankana v obstoječe srednje napetostno omrežje na severni strani Titove ceste. Od obstoječih srednje napetostnih vodov do nove TP je predviden energetski koridor. Dopustno je začasno napajanje gasilsko reševalnega centra iz TP Zdravstveni center.
- Za oskrbo kotlovnice z električno energijo je zgrajena nizkonapetostna kabelska kanalizacijo od TP Kremenca III do kotlovnice. V primeru, da je predvidena povečava priključne električne moči za kotlovnico je potrebno predvideti novo TP, katero je potrebno vzankati v obstoječe srednje napetostno omrežje. Od TP Kremenca III do kotlovnice je potrebno zgraditi novo srednje napetostno kabelsko kanalizacijo.
- V območju ob Cesti v Staro vas je potrebno predvideti energetski koridor za nizkonapetostno in srednje napetostno kabelsko kanalizacijo.
- V območju šolskega centra, vodnega parka in doma starejših občanov je potrebno zagotoviti prostor za nove predvidene TP. Izgradnja novih transformatorskih postaj s pripadajočim SN in NN omrežjem bo odvisna od predvidenih obremenitev na posameznih območjih.
- Za oskrbo območij št. 11a, 11b, 11c in 11e se predvidi novo nizkonapetostno kabelsko kanalizacijo iz nove predvidene TP na območju št.11c. Dopustno je začasno napajanje iz TP pri šolskem centru.
- Novopredvidena in obstoječa SN in NN kabelska kanalizacija morata biti med seboj povezani.
- Razdelilne omarice in priključno merilne omarice morajo biti ločene.
- Odjemalci z nemirnim odjemom si morajo zagotoviti lastni tokokrog iz transformatorske postaje oziroma ustrezno odpraviti povratne vplive na omrežje. Za primer rezervnega in zanesljivejšega napajanja zahtevnejših porabnikov, si mora odjemalec zagotoviti rezervni vir napajanja oziroma sistem brezprekinitvenega napajanja.
- Koridorji za elektroenergetsko infrastrukturo naj potekajo po javnih površinah.
- Distribucijska elektroenergetska infrastruktura se lahko gradi do meje sosednjih zemljišč.
- Za gradnjo distribucijskih elektroenegetskih objektov je možna postavitev opornih in podpornih zidov.
- Na celotnem območju urejanja na vseh namenskih rabah je dopustna gradnja, rekonstrukcija, vzdrževanje, prestavitve in odstranitve distribucijske elektroenergetske infrastrukture.
- Pri gradnji distribucijske elektroenergetske infrastrukture, katera je del gospodarske javne infrastrukture, se na vseh parcelah v občini zasleduje javna korist, saj spada razvoj oz. širitev posameznih objektov in omrežij gospodarske javne infrastrukture med osnovne usmeritve prostorskega akta.
- Upošteva se splošne smernice s področja distribucije električne energije.

- Pri načrtovanju in gradnji objektov na območjih za katera bodo izdelan prostorski akt bo potrebno upoštevati veljavne tipizacije distribucijskih podjetij, veljavne tehnične predpise in standarde, ter pridobiti upravno dokumentacijo. Elektroenergetska infrastruktura mora biti projektno obdelana v posebni mapi.
- Pri gradnji objektov v varovalnem pasu elektroenergetskih vodov in naprav je potrebno izpolniti zahteve glede elektromagnetnega sevanja in hrupa (Ur.l. RS, št. 70/96) in zahteve Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS 101/10).
- Ostalo:
    - V primeru prestavitev obstoječih elektroenergetskih vodov in naprav, ki so v lasti družbe Elektro Primorska d.d., mora investitor pridobiti overjene služnostne pogodbe z lastniki zemljišč, kjer je navedeno, da ima družba Elektro Primorska d.d. pravico vpisa služnostne pravice gradnje in vzdrževanje omenjene infrastrukture v zemljiško knjigo.
    - Pred pričetkom gradnje se mora izvajalec seznaniti z natančno lokacijo obstoječih elektroenergetskih vodov in naprav in naročiti zakoličbo elektroenergetskih vodov, ki jo nameravana gradnja zajema.
    - Pri izvajanju del v neposredni bližini elektroenergetskih naprav je potrebno upoštevati varstvena pravila za delo v bližini naprav pod napetostjo.
    - Odmiki od obstoječih koridorjev tras, ostalih infrastrukturnih vodov in naprav in objektov morajo biti projektirani v skladu z veljavnimi predpisi in standardi.
    - Investitor se obvezuje plačati stroške za upravno in projektno dokumentacijo, za morebitne prestavitve in zaščite elektroenergetskih vodov in objektov, stroške za morebitne prestavitve in zaščite elektroenergetskih vodov in objektov, stroške zakoličbe obstoječih naprav, odškodnine za trase prestavitev ter škodo nastalo zaradi neupoštevanja našega nadzora in smernic.
    - Nadzor nad izvajanjem del in zakoličbo bomo izvajali na podlagi predhodnega obvestila o pričetih delih.
    - Varovalni pas elektroenergetskih omrežij je zemljiški pas ob elektroenergetskih vodih in objektih. Širina varovalnega pasu elektroenergetskega omrežja poteka na vsako stran od osi elektroenergetskega voda oziroma od zunanje ograje razdelilne ali transformatorske postaje in znaša:
        - za nadzemni večsistemski daljnovod nazivnih napetosti od 1 kV do vključno 20 kV - 10 m;
        - za podzemni kabelski sistem nazivne napetosti od 1 kV do vključno 20 kV - 1 m;
        - za razdelilno postajo srednje napetosti, transformatorsko postajo srednje napetosti 0,4 kV - 2 m.
    - Do transformatorskih postaj in jaškov kabelske kanalizacije je potrebno zagotoviti stalen dostop z osebnim in tovornim vozilom iz javnih površin.
    - Vstopni pokrovi na jaških naj bodo nameščeni izven vozne površine (v pločniku ali na sredini voznega pasu med kolesnice).
    - Oblikovanje gradbenoinženirskih objektov je podrejeno funkcionalnemu značaju teh objektov, ki ga določajo ustrezni tehnični predpisi oziroma standardi. Prostorski akti lahko posegajo zgolj v barvno shemo njihovih fasadnih barv.
    - Za elektroenergetsko infrastrukturo je predvideno, da se nadgradi oz. dogradi z dodatnimi vodi oz. tehničnimi rešitvami.
    - Razdelilne omarice ter priključno merilne omarice se namestijo na stalo dostopna mesta iz javnih površin.
    - Priključevanje objektov na distribucijsko elektroenergetsko omrežje se izvede v skladu s projektnimi pogoji in soglasjem za priključitev, ki ga je potrebno predhodno pridobiti od pristojnega upravljavca distribucijskega omrežja in s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem električne energije (SONDSEE) (Ur.l. RS št. 7 z dne 19.1.2021).

(4) Javna razsvetljava:

- Javna razsvetljava je ob obstoječem in predvidenem javnem prometnem omrežju. Izvedena mora biti s tipskimi svetilkami, ki se že uporabljajo v naselju, z varčno porabo in ustreznimi optičnimi lastnostmi, po predhodnem soglasju upravljavca javne razsvetljave.
- Prižigališča JR naj bodo predvidena izven TP-jev, ločeno od distribucijske elektroenergetske infrastrukture.

(5) Toplovod:
- Predvideno je daljinsko toplovodno ogrevanje iz kotlovnice na lesno biomaso (objekt št. 5) na jugovzhodni strani šolskega centra. Primarni toplovod bo potekal ob Cesti v Staro vas in Cesti na Kremenco, s primarnega toplovoda se odcepijo priključki do objektov. Po vzpostavitvi daljinskega ogrevanja se obstoječe kotlovnice odstranijo. Iz kotlovnice na lesno biomaso se predvidi dodatni primarni vod proti območjim št. 11a,11b ,11e.

(6) Plin:
- Plinska postaja na južni strani bolnišnice (objekt št. 2a) mora biti urejena po predpisih za tovrstne objekte.

(7) Telekomunikacije:
- TK omrežje poteka ob Titovi cesti, Prečni ulici, Cesti v Kremenco in Cesti v Staro vas ter ob cesti B na katero se priključijo predvideni objekti.
- Za priključitev na TK omrežje se za območja št. 11a,11b ,11e predvidi novo omrežje ob cesti A in E iz Ceste v Staro vas.

(8) CATV
- V območju urejanja je obstoječe omrežje CATV, na katero se bodo priključili predvideni objekti. Na odsekih, kjer so predvideni objekti, se obstoječe omrežje prestavi izven gabarita objekta.
- Za priključitev na CATV omrežje se za območja št. 11a,11b in 11e predvidi novo omrežje ob cesti A in E iz Ceste v Staro vas.

(9) Odstranjevanje odpadkov:

Ob ali v objektih je treba predvideti mesto za postavitev ustreznega števila posod za prevzem ločeno zbranih odpadkov (biološki in embalaža) ter mešanih odpadkov. Prevzemno mesto za odpadke je lahko tudi zbirno mesto z oddaljenostjo do 15 m od mesta praznjenja zabojnikov. Dostop do prevzemnega mesta mora omogočati neposreden in nemoten dostop s specialnimi komunalnimi vozili v dnevnem času in v vseh vremenskih razmerah. Širina dovozne poti je najmanj 3 m, svetla višina pa 4,5 m, izvedena mora biti za osne obremenitve, ki veljajo za lokalne ceste.

glej grafični list št. 6 zasnova komunalne in energetske ureditve iz OPPN Špice

10.2.3. Druga merila in pogoji:

REŠITVE IN UKREPI ZA VARSTVO OKOLJA, OHRANJANJE NARAVE, CELOSTNO OHRANJANJE KULTURNE DEDIŠČINE IN TRAJNOSTNO RABO NARAVNIH DOBRIN

Varstvo okolja

(1) Pri načrtovanju in urejanju v ureditvenem območju je potrebno upoštevati in izvajati vse ukrepe za varstvo okolja in varstvo bivalnih in delovnih pogojev.
(2) Javna razsvetljava mora biti zasnovana in izvedena tako, da se zmanjša svetlobno onesnaževanje.
(3) Posegi pri urejanju območja se morajo izvajati tako, da bodo prizadete čim manjše površine tal.
(4) Na transportnih in gradbenih površinah je potrebno preprečiti odtekanje vode v kanalizacijo in odvodne jarke.

Varstvo pred hrupom

(1) Območje urejanja uvrščamo v II. območje varstva pred hrupom (površine za zdravstvo), ki dopušča mejne vrednosti hrupa 45 dBA za noč in 55 dBA za dan ter III. območje varstva pred hrupom (površine za izobraževanje, javna uprava, storitvene dejavnosti, osrednje in mešane površine), ki dopušča mejne vrednosti hrupa 50 dBA za noč in 60 dBA za dan. V primeru prekoračitve navedenih vrednosti je treba izvesti ustrezne ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti hrupu.
(2) Ukrepi za varovanje pred prekomernim hrupom morajo biti predvideni in izvedeni v skladu s predpisi, ki urejajo hrup v naravnem in življenjskem okolju.
(3) Vse naprave, ki so lahko vir hrupa, morajo imeti ustrezne certifikate.
(4) Viri hrupa naj se načrtujejo z upoštevanjem predpisov in tudi smernice Svetovne zdravstvene organizacije. Zagotovi naj se, da se zmanjša hrup pri viru in da se prepreči njegovo širjenje v območja, občutljiva za hrup. Za čim več prebivalcev naj se postopno in dolgoročno zagotavlja pogoje za območje II. stopnje varstva pred hrupom.

Varstvo zraka

(1) V času gradnje je treba upoštevati predpise, ki urejajo emisijske norme za naprave, ki se med gradnjo uporabljajo za pripravo gradbenega materiala. Potrebno je vlaženje sipkih materialov in nezaščitenih površin, čiščenje vozil pri vožnji z gradbišča na javne prometne površine, ter prekrivanje sipkih tovorov pri transportu po javnih prometnih površinah.

(2) Za ogrevanje se prednostno načrtuje priključevanje stavb na sisteme daljinskega ogrevanja. Pri vseh vrstah ogrevanja imajo prednost energetski viri, ki manj onesnažujejo zrak (alternativni viri, zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, kurilno olje).

Ureditve s področja upravljanja z vodami

(1) Odvodni jarek na južni strani Titove ceste se v ureditvenem območju kanalizira in prestavi izven gabarita zazidljivega zemljišča. Pred posegom je potrebno preučiti odtočne razmere (tudi dolvodne) in ga ustrezno dimenzionirati (Q100) ter omogočiti dostop in vzdrževalna dela.

(2) Z načrtovanjem in izvedbo predvidenih posegov se ne smejo poslabšati obstoječe odvodne razmere padavinskih voda.

(3) Odvod zalednih padavinskih voda in padavinskih voda na obravnavanem območju je treba ustrezno urediti ter preprečiti erozijsko in škodljivo delovanje padavinske vode. Vsi ponikovalni sistemi morajo imeti dokazano ustrezno ponikovalno sposobnost.

(4) Ustrezne pretočne razmere v lokalnih odvodnih jarkih je dolžna zagotavljati lokalna skupnost. Navedeno je pogoj za izdajo vodnega soglasja za posamezne objekte.

(5) Na obravnavanem območju predvidene gradnje je treba evidentirati morebitne vodne vire, jih ohraniti in ustrezno urediti.

(6) Za vsako rabo, ki bi presegla splošno rabo, bo treba pridobiti vodno pravico.

(7) Za posege na vodna zemljišča v lasti države je treba pridobiti pravico graditi.

(8) Pri načrtovanju in gradnji objektov je treba upoštevati:

- Pri gradnji naj bodo odprte površine čim manj razgaljene oziroma naj se takšne površine ustrezno zaščiti.
- Dela se izvaja v suhem vremenu v letnem obdobju manj intenzivnih padavin.
- Med gradnjo se prepreči morebitne dotoke vode z zaledja (utrjenih površin) v območje gradbene jame.
- Uporabiti drenažni geosintetik za preprečitev izpiranja zaradi vpliva zaledne vode.«

(9) Zaradi občutljivega kraškega terena je treba zagotoviti vse ukrepe med gradnjo in obratovanjem za varovanje tal ter površinskih in podzemnih voda pred onesnaženjem, zlasti z nevarnimi snovmi, zaradi zagotavljanja skladne in zdravstveno ustrezne pitne vode, v zadostnih količinah in s tem varovanja zdravja ljudi. Treba je upoštevati naslednje pogoje:

- Prostori in mesta, kjer se bodo pretakale, skladiščite, uporabljale nevarne snovi, njihova embalaža in ostanki, vključno z začasnim skladiščenjem nevarnih odpadkov (npr. motorna goriva, olja in maziva, pesticidi) morajo biti urejeni kot zadrževalni sistem - lovilna skleda, brez odtokov, neprepustna za vodo, odporna na vse snovi, ki se v njej nahajajo, dovolj velika, da zajamejo vso morebiti razlito ali razsuto količino snovi. Tako ureditev je treba upoštevati tudi za pokrite prometne poti in parkirišča ter morebitne garaže, zlasti kletne.
- Skladiščenje nevarnih snovi mora biti urejeno najmanj v skladu z določili Uredbe o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Uradni list RS, st. 104/09, 29/10 in 105/10).
- V enakem smislu zadrževalnega sistema - lovilne sklede je treba zagotoviti tudi zajem požarnih voda, kadar obstaja kakršna koli verjetnost onesnaženja površinskih in podzemnih voda ter tal z onesnaženimi požarnimi vodami, zlasti z nevarnimi snovmi.
- Vse prometne, manipulativne in intervencijske površine in površine mirujočega prometa (npr. parkirišča) morajo biti utrjene, odvajanje padavinskih odpadnih voda s teh površin mora biti urejeno preko zadrževalnikov, usedalnikov, lovilnikov olj.
- Načrtovanje ukrepov mora biti v skladu z določili Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, st. 64/12, 64/14 in 98/15).

Rešitve in ukrepi za varovanje okolja - svetlobno onesnaževanje

Viri svetlobnega onesnaževanja se načrtujejo z upoštevanjem določil predpisa, ki ureja svetlobno onesnaževanje okolja. Vire svetlobnega onesnaževanja je potrebno načrtovati tako, da mejne vrednosti za osvetljenost na oknih varovanih prostorov v okolici teh virov ne bodo presežene.«

Ohranjanje narave

Pri posegih v prostor je treba upoštevati območje pričakovanih geomorfoloških podzemnih naravnih vrednot – karbonati. V primeru najdbe jame ali brezna so lastniki in izvajalci del dolžni obvestiti pristojno službo, omogočiti raziskave ter preprečiti uničenje in kraje.

Celostno ohranjanje kulturne dediščine

Za vse posege v kulturni spomenik, tudi za vzdrževalna dela, je treba pridobiti kulturnovarstvene pogoje in kulturnovarstveno soglasje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije OE Nova Gorica.

REŠITVE IN UKREPI ZA VARSTVO PRED NARAVNIMI IN DRUGIMI NESREČAMI IN VARSTVO PRED POŽAROM

Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami

(1) Pri načrtovanju in gradnji objektov je treba upoštevati stopnjo potresne ogroženosti za obravnavano območje.

(2) V objektih, ki so določeni s predpisi se gradijo zaklonišča, v vseh novih objektih je potrebna ojačitev prve plošče.

Varstvo pred požarom

(1) Odmiki objektov od parcelnih mej in med objekti morajo zagotavljati ustrezno protipožarno ločitev in preprečevati širjenje požara na sosednje objekte. Za požarno ogrožene objekte je potrebno zagotoviti požarno ločitev prostorov.

(2) Objekti morajo biti zasnovani tako, da je možen hiter in varen umik na prosto iz kateregakoli mesta v objektih.

(3) Javno in interno prometno omrežje mora omogočati dostop intervencijskim vozilom z dveh strani. Delovne površine so na javnih in internih prometnih površinah ter na manipulativnih površinah.

(4) Voda za gašenje požarov se zagotavlja iz hidrantov na javnem vodovodnem omrežju ter iz internega zunanjega in notranjega hidrantnega omrežja.

Varstvo pred vibracijami

V Sloveniji nimamo posebnih predpisov za vibracije v okolju in zaščito zdravja in počutja prebivalcev. Upošteva naj se previdnostno načelo, da se vibracije omejijo na območje načrta in se njihovo širjenje v občutljivejša območja prepreči, tako da na območju stavb z varovanimi prostori vibracij ni moč zaznati.

Varstvo pred neionizirnimi sevanji

Območje občine Postojna je prepoznano kot območje z možnostjo večje izpostavljenosti radonu v zaprtih prostorih, zato je treba gradnjo objektov (nastanitvene kapacitete za potrebe zdravstva, doma starejših občanov in podobno) načrtovati na način, ki bo preprečeval vstop radona v stavbo.

Pri gradnji je treba upoštevati Smernice za gradnjo radonsko varnih novih stavb novogradenj.

Higienska in sanitarno tehnična opremljenost javnih površin

Načrtuje naj se:

- zasaditev, ki nudi naravno senco na površinah za dejavnosti na prostem (sprehajalne poti, mesta za počitek, površine za igro),
- ovire, ki preprečujejo dostop z motornimi vozili, motorji in kolesi razen na obrnočja, kjer je to izrecno dopustno.

Dostopnost za osebe z zmanjšanimi zmožnostmi, starejše in otroške vozičke

Načrtuje naj se:

- ureditev javnih površin in infrastrukture brez arhitektonskih ovir za osebe z različnimi oblikami zmanjšanih zmožnosti, otroške vozičke (osebe z zmanjšanimi gibalnimi zmožnostmi, starejši),
- mesta za počitek (npr. klopi, igrala za otroke),
- nizke dovolj široke nedrseče pločnike,
- starejšim in invalidom prijazne stavbe,
- druge tovrstne ukrepe.

Prilagajanje podnebnim spremembam – obvladovanje visokih temperatur

(1) Ukrepi na nivoju stavb:

- Zasaditve, ki senčijo stavbe in napredne zasteklitve, ki zmanjšujejo akumulacijo sončne toplote;
- Načrtovanje uporabe materialov, ki preprečujejo penetracijo toplote vključno z uporabo »hladnih« gradbenih materialov ter zelenih streh in zelenih sten;
- Načrtovanje inovativne uporabe vode za hlajenje vključno z uporabo talne in površinske vode;
- Načrtovanje mehanskega hlajenja vključno s toplotnimi izmenjevalci in klasičnimi klima napravami.

(2) Drugi splošni ukrepi:

- Na vseh javnih površinah predvsem pa na območjih centralnih dejavnosti, zelenicah, parkih in površinah namenjenih športu in rekreaciji, se načrtujejo pitniki.

Prilagajanje podnebnim spremembam – obvladovanje poplavnega vala ob močnih nalivih

Ukrepi za obvladovanje poplavnega vala ob močnih nalivih:

- Sistemski protipoplavni ukrepi za preprečevanje poplav (Splošne smernice s področja upravljanja z vodami (ARSO));
- Načrtovanje prostorov za razlivanje in začasno zadrževanje koničnega odtoka ob nalivih npr. območja zelenih površin, večja parkirišča, športna igrišča;
- Preusmerjanje površinskega koničnega odtoka od občutljivih objektov;
- Načrtovanje sonaravnih sistemov za odvodnjavanje kot npr. porozne utrjene površine, peščene in zatravljene površine, ponikovalne površine v parkih in na drugih zelenih površinah:
- Uporaba zelenih površin in zelenih streh za zmanjšanje in upočasnitev površinskega odtoka;
- Načrtovanje smeri površinskega koničnega odtoka, da voda pri močnem nalivu lahko odteče brez da bi ogrozila ranljiva območja kot so npr. območja stanovanj in objekti večje občutljivosti (vrtci, šole in druge vzgojno varstvene ustanove, bolnišnice in druge zdravstvene ustanove, domovi za starejše, zdravilišča).

Prilagajanje podnebnim spremembam – ukrepi za upravljanje z zalogami vode

Ukrepi za upravljanje z zalogami vode:

- Načrtovanje uporabe očiščene odpadne vode za zalivanje, namakanje in za splakovanje stranišč;
- Načrtovanje uporabe neonesnažene padavinske odpadne vode s streh za splakovanje stranišč, za zalivanje in namakanje;
- Podzemno skladiščenje padavinske odpadne vode za uporabo (zalivanje, namakanje) v sušnih obdobjih (evaporativno hlajenje).«

VPLIVI IN POVEZAVE S SOSEDNJIMI OBMOČJI

Infrastrukturno urejanje bo vplivalo na izboljšanje prometnih razmer na obrobju ureditvenega območja ter na izboljšanje komunalne oskrbe v območju in sosednjih območjih. Z izgradnjo kotlovnice za daljinsko ogrevanje objektov v ureditvenem območju in sosednjih območjih je treba obstoječe kotlovnice na plin in kurilno olje odstraniti.

ETAPNOST IZVEDBE PROSTORSKE UREDITVE

Etape izvajanja

OPPN Špice se bo izvajal v več etapah. Sočasno z gradnjo objektov se mora izvesti pripadajoča prometna in komunalna infrastruktura, ki se lahko izvaja fazno oziroma v več etapah, ki se zaključujejo funkcionalno.

Do pričetka izvajanja posegov, ki so opredeljeni s tem odlokom, se na ureditvenem območju ohranja sedanja namembnost prostora.

Ostala določila so navedena v Odloku o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (Ur.list RS, št. 60/13) in Odloku o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrt Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Uradni list RS 74/21) .

11. PLAČILO UPRAVNE TAKSE

Upravna taksa po tarifni številki 37 Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 106/10, 14/15–ZUUJFO, 84/15–ZZelP-J, 32/16, 30/18 - ZKZaš in 189/20) v znesku 35,00 EUR je bila plačana.

Opozorilo: Izdana lokacijska informacija velja, dokler ni glede predmetnih nepremičnin uveljavljen nov ali spremenjen prostorski izvedbeni akt oziroma dopolnjen veljavni prostorski izvedbeni akt ali dokler ni uveljavljena nova ali spremenjena pravna podlaga.

Pripravil-a:
Marina Madotto Pušnik
Višja svetovalka

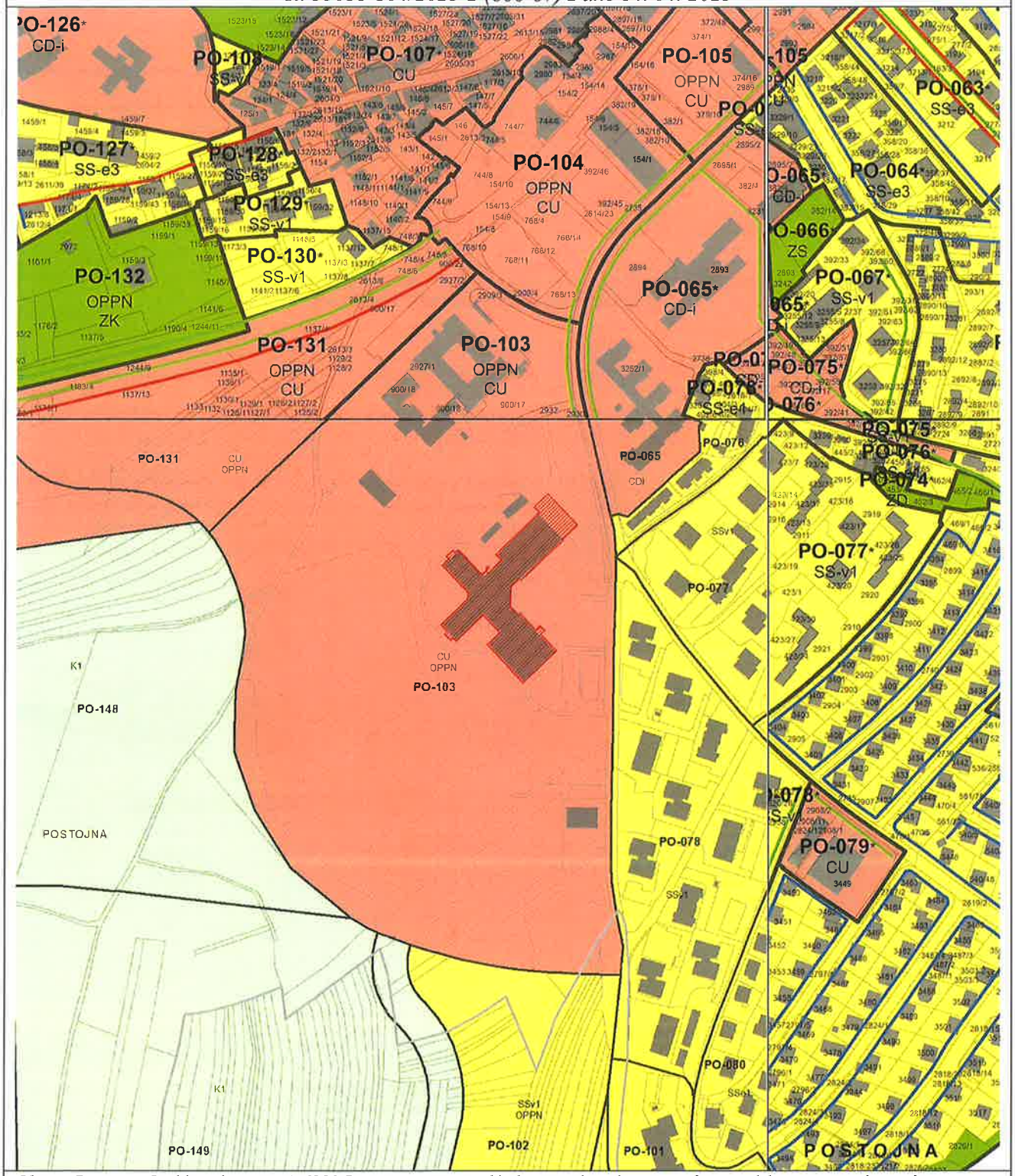
Žig: OBČINA POSTOJNA 16

Odgovorna oseba:
Marina Rebec
DIREKTORICA OBČINSKE UPRAVE

Poslati:
1. EUTRIP, d.o.o., PE Ljubljana, Kotnikova ulica 28, 1000 Ljubljana
2. Arhiv, tu

Priloga št. 1

št. 35011-104/2023-2 (600-07) z dne 14. 04. 2023



Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna, potrjuje skladnost vsebine kopije grafičnega dela iz prostorskega akta /Občinskega prostorskega načrta, z originalnim dokumentom.

Kopija kartografskega dela prostorskega akta:

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Postojna (Ur. list RS, št. 84/10, 90/10, 110/10, 105/11, 79/12, 80/12, 102/12, 14/13, 58/13, 17/14-DPN OSVAD, 15/15, 27/16, 9/17, 75/17 odl. US, 27/18, 48/18, 3/19, 45/19, 64/19) - Občinski prostorski načrt izvedbeni del: Prikaz območij enot urejanja prostora, osnovne oziroma podrobnejše namenske rabe prostora in prostorskih izvedbenih pogojev M 1:5000 , št. lista 31, 32, 40b, 41

OBČINA POSTOJNA

16

Odgovorna oseba:
Marina Rebec
Direktorica občinske uprave

LEGENDA

2. PREGLEDNA KARTA OBČINE S PRIKAZOM OSNOVNE NAMENSKE RABE IN KLJUČNIH OMREŽIJ GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

Meja občine

OBMOČJA OSNOVNE NAMENSKE RABE PROSTORA

I. STAVBNA ZEMLJIŠČA
II. KMETIJSKA ZEMLJIŠČA
III. GOZDNA ZEMLJIŠČA
IV. VODE
V. DRUGA ZEMLJIŠČA

KLJUČNA OBMOČJA PROMETNE INFRASTRUKTURE

Avtoceste in hitre ceste s priključki
Ostale državne ceste
Lokalne ceste
Kolesarska pot
Železnice

KLJUČNA OMREŽJA GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTRE

Prenosni elektroenergetski vodi
Prenosni plinovodi
Prenosni komunikacijski vodi

3. PRIKAZ OBMOČIJ ENOT UREJANJA PROSTORA TER OSNOVNE OZIROMA PODROBNEJŠE NAMENSKE RABE PROSTORA

Meja območja enote urejanja prostora
Meja območja veljavnega državnega prostorskega akta
Meja manjšega območja znotraj enote urejanja prostora
Meja občine

OBMOČJA PODROBNEJŠE NAMENSKE RABE PROSTORA

OBMOČJA STAVBNIH ZEMLJIŠČ

SS-e	Stanovanjska enodružinska gradnja
SS-e1	Čiste stanovanjske površine - enodružinska gradnja
SS-e2	Stanovanjske površine z dejavnostmi - enodružinska gradnja
SS-e3	Stanovanjske površine z dejavnostmi ter mešano enodružinsko in večstanovanjsko gradnjo
SS-v1	Čiste stanovanjske površine - večstanovanjska gradnja
SS-v2	Stanovanjske površine z dejavnostmi - večstanovanjska gradnja
SB	Stanovanjske površine za posebne namene
SK-v	Površine kmetij z dopolnilnimi dejavnostmi in stanovanja
SK-k	Površine izključno za kmetije in nestanovanjske kmetijske objekte
SK-e	Enodružinska stanovanjska gradnja z dejavnostmi
SP	Površine počitniških hiš
CU	Osrednja območja centralnih dejavnosti
CD	Druga območja centralnih dejavnosti
CD-i	Območja centralnih dejavnosti za izobraževanje
CD-c	Območja centralnih dejavnosti za opravljanje verskih obredov

IG	Gospodarske cone
IK	Površine z objekti za kmetijsko proizvodnjo
BT	Površine za turizem
BD	Površine drugih območij
ZS	Površine za oddih, rekreacijo in šport
ZP	Druge urejene zelene površine
ZV	Površine za vrtičkarstvo
ZD	Druge urejene zelene površine
ZK	Pokopališča
P	Območja prometnih površin
PC	Površine cest
PŽ	Površine železnic
PL	Letališča
PO	Ostale prometne površine

E	Območja energetske infrastrukture
O	Območja okoljske infrastrukture
F	Območja za potrebe obrambe v naselju
A	Površine razpršene poselitve
	Razpršena gradnja - zemljišče pod stavbo izven območij stavbnih zemljišč (informacija o dejanskem stanju)

OBMOČJA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

K1	Najboljša kmetijska zemljišča
K2	Druga kmetijska zemljišča

OBMOČJA GOZDNIH ZEMLJIŠČ

G	Gozdna zemljišča

OBMOČJA VODA

VC	Celinske vode

OBMOČJA DRUGIH ZEMLJIŠČ

LN	Površine nadzemnega pridobivalnega prostora
N	Območja za potrebe varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami
I	Območja za potrebe obrambe zunaj naselij

PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI

Gradbena linija
Regulacijska linija
Gradbena meja

4. PRIKAZ OBMOČIJ ENOT UREJANJA PROSTORA IN GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

Meja območja enote urejanja prostora
Meja območja veljavnega državnega prostorskega akta
Meja manjšega območja znotraj enote urejanja prostora
Meja občine

OBSTOJEČE	PREDVIDENO	Prometna infrastruktura
PC		Avtoceste in hitre ceste s priključki
OP		Ostale državne ceste
LC	LC	Lokalne ceste
OP		Kolesarske in druge poti
PŽ		Železnice
Ž		Žičnice

ODSTOJEČE	PREDVIDENO	
VP(p/d)	VP(p/d)	Komunikacijski vodi in energetski vodi, vodi okoljske frastrukture ter drugi gradbeno inženirski objekti (p/d = prenosni/distribucijski)
VO(p/d)	VO(p/d)	Cevovodi za pitno vodo (p/d)
DV(p/d)	DV(p/d)	Cevovodi za odpadno vodo (p/d)
KV(p/d)		Elektroenergetski vodi - daljnovodi (p/d)
P(p/d)		Elektroenergetski vodi - kablovodi (p/d)
T(p/d)		Elektroenergetski vodi - plinovodi (p/d)
		Komunikacijski vodi (p/d)
		Objekti elektroenergetskega omrežja - razdelilna transformatorska postaja
		Objekti elektroenergetskega omrežja - transformatorska postaja
		Objekti omrežja za pitno vodo
		Objekti omrežja za odpadno vodo - čistilna naprava
		Objekti omrežja za odpadno vodo

OBČINA POSTOJNA
Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna
Tel.: 05 / 7280 700, Faks: 05 / 7280 780
e-pošta: obcina@postojna.si
www.postojna.si

Številka: 35011-104/2023-2 (600-07)
Datum: 14.04.2023

PRILOGA št. 2 in 3
K LOKACIJSKI INFORMACIJI
št. 35011-104/2023-2 z dne 14.04.2023

KOPIJA GRAFIČNEGA DELA
PROSTORSKEGA AKTA :

Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Špice (za EUP PO 37/1, PO 37/2 in PO 33) (Ur.list RS, št. 74/2021)

Grafični list št. 6, 7:
Zasnova komunalne in energetske infrastrukture, Načrt parcelacije
***~~(M 1: 1000)~~* - Pomanjšava**

OBČINA POSTOJNA
16

Odgovorna oseba:
Marina Rebec
Direktorica občinske uprave



LEGENDA

meja območja OPPN Špice

meja območja SD OPPN Špice

ZEMLJIŠKI KATASTER

parcelna meja

številka parcele

USMERITVE ZA LEGO OBJEKTOV

GL gradbena linija (GL)

GM gradbena meja (GM)

NAČRTOVANE PROSTORSKE UREDITVE

obstoječi objekti

predvideni objekti

smeri dostopov

ceste, pešpoti in površine za pešce, kolesarske poti

brežina ob cesti A

obstoječa in predvidena drevesa

zelena bariera

odprt jarek z nestalno vodo

priobalni pas odprtega jarka

pokrit jarek

priobalni pas pokritega jarka

4 obstoječi gasilsko reševalni center

5a obstoječa kotlovnica na lesno biomaso

5b predvidena kotlovnica na lesno biomaso

7 poslovno-oskrbno-gostinsko-stanovanjske dejavnosti

11a

11b

11c

11e

rezervat za širitev

NAČRTOVANA PARCELACIJA

načrtovana parcela

P1 oznaka načrtovane parcele

KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

KOMUNALNI VODI		OBSTOJEČI	PREDVIDENI
KANALIZACIJA	meteorna		
	odpadna		
	mešana		
VODOVOD			
PLINOVOD			
TOPLOVOD			
TELEKOMUNIKACIJE			
KABELSKA TELEVIZIJA			
ELEKTRIKA	visoka napetost		
	nizka napetost		
JAVNA RAZSVETLJAVA			
	ukinjen vod	X	X

OBČINA POSTOJNA 16

PRIMSTORU
PROSTORSKO URBANISTIČNO KRAJINSKO ARHITEKTURNO NAČRTOVANJE

ulica 7. maja 2, 6250 Ilirska Bistrica

SD OPPN ŠPICE

Pripravljalec: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Investitor: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Lokacija: naselje Postojna, EUP PO-103 IN EUP PO-131

Vrsta dokumentacije: Občinski podrobni prostorski načrt - spremembe in dopolnitve

Stopnja postopka oz. datum sprejema OPPN: usklajen predlog

Identifikacijska številka prostorskega akta v zbirki prostorskih aktov: 1523

Vsebina risbe:

Odg. vodja projekta: Maja Burkeljca, udia, ZAPS 1272 A

Sodelavci: Darja Blatnik, udika, ZAPS 1612 KA

Št. projekta:	Datum:	Merilo:	Št. lista:
29/PA-004	april, 2021	M 1:1000	6

GEODETSKI NAČRT

sever

LEGENDA

- meja območja OPPN Špice
- meja območja SD OPPN Špice
- območja brez obdelave sprememb

ZEMLJIŠKI KATASTER

- parcelna meja
- 0000 številka parcele

USMERITVE ZA LEGO OBJEKTOV

- GL gradbena linija (GL)
- GM gradbena meja (GM)

NAČRTOVANE PROSTORSKE UREDITVE

- obstoječi objekti
- predvideni objekti
- smeri dostopov
- 4 obstoječa gasilsko reševalni center
- 5a obstoječa kotlovnica na lesno biomaso
- 5b predvidena širitev kotlovnice na lesno biomaso
- 7 poslovno-zabavno-gostinsko-storitvene dejavnosti
- 11a območje športa in rekreacije
- 11b območje splošnih površin
- 11c parkirišče
- 11e območje za družbene dejavnosti
- rezervat za širitev

NAČRTOVANA PARCELACIJA

- načrtovana parcela
- P1a – 4330 m2
- P4b – 2103 m2
- P5 – 8786 m2
- P6a – 4643 m2
- P6b – 1231 m2
- P7 – 20252 m2
- P10 – 3311 m2
- P11a – 22144 m2
- P11b – 4003 m2
- P11c – 7473 m2
- P11f – 1845 m2
- P11e – 6518 m2
- P13 – 9604 m2
- P15 – 1250 m2
- P16 – 3731 m2
- P17 – 2[illegible] m2

OBČINA POSTOJNA
PRIMORSKO-NOTRANJSKA REGIJA
16. MAREC 2021

UPRAVNA ENOTA POSTOJNA
PROSTORSKO UREDITVENI KVALIFICIRANI ARHITEKT/KA NAČRTOVALEC
vida 7.maja 2, 6230 RIMSKA BISTRICA

SD OPPN ŠPICE

Pripravljalec: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Investitor: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Lokacija: naselje Postojna, EUP PO-103 IN EUP PO-131

Vrsta dokumentacije: Občinski podrobni prostorski načrt - spremembe in dopolnitve

Stopnja postopka oz. datum sprejema OPPN: usklajen predlog

Identifikacijska številka prostorskega akta v zbirki prostorskih aktov: 1503

Vsebina risbe: Načrt parcelacije

Odg. vodja projekta: Maja Burkeljca, univ. ZAPS 1272 A

Sodelavci: Darja Blatnik, univ. ZAPS 1612 KA

Št. projekta:	Datum:	Merilo:	Št. lista:
20PA-004	april, 2021	M 1:2000	7



LEGENDA

	meja območja OPPN Špice
	meja območja SD OPPN Špice

ZEMLJIŠKI KATASTER

	parcelna meja
	številka parcele

USMERITVE ZA LEGO OBJEKTOV

GL	gradbena linija (GL)
GM	gradbena meja (GM)

NAČRTOVANE PROSTORSKE UREDITVE

	obstoječi objekti
	predvideni objekti
	smeri dostopov
	ceste, pešpoti in površine za pešce, kolesarske poti
	brežina ob cesti A
	obstoječa in predvidena drevesa
	zelena bariera
	odprt jarek z nestalno vodo
	priobalni pas odprtega jarka
	pokrit jarek
	priobalni pas pokritega jarka
4	obstoječi gasilsko reševalni center
5a	obstoječa kotlovnica na lesno biomaso
5b	predvidena kotlovnica na lesno biomaso
7	poslovno-oskrbno-gostinsko-storitvene dejavnosti
11a	[illegible]
11b	[illegible]
11c	[illegible]
11e	[illegible]
	rezervat za širitev

NAČRTOVANA PARCELACIJA

	načrtovana parcela
P1	oznaka načrtovane parcele

KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

KOMUNALNI VODI		OBSTOJEČI	PREDVIDENI
KANALIZACIJA	meteorna		
	odpadna		
	mešana		
VODOVOD			
PLINOVOD			
TOPLOVOD			
TELEKOMUNIKACIJE			
KABELSKA TELEVIZIJA			
ELEKTRIKA	visoka napetost		
	nizka napetost		
JAVNA RAZSVETLJAVA			
	ukinitev voda	X	X
	mesto priklopa GJI		

PROSTORSKI URBANISTIČNO KRAJINSKO ARHITEKTURNI NAČRTOVANJE

ULICA 7. MAJA 2, 6250 ILIRSKA BISTRICA

SD OPPN ŠPICE

Pripravljalec: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Investitor: Občina Postojna, Ljubljanska cesta 4, 6230 Postojna

Lokacija: naselje Postojna, EUP PO-103 IN EUP PO-131

Vrsta dokumentacije: Občinski podrobni prostorski načrt - spremembe in dopolnitve

Stopnja postopka oz. datum sprejema OPPN: usklajen predlog

Identifikacijska številka prostorskega akta v zbirki prostorskih aktov: 1523

Vsebina risbe: [illegible]

Odg. vodja projekta: Maja Burkeljca, udia, ZAPS 1272 A

Sodelavci: Darja Blatnik, udia, ZAPS 1812 KA

Št. projekta:	Datum:	Merilo:	Št. lista
20/PA-004	april, 2021	M 1:1000	6

PRILOGA 12: Obstoječa energetska izkaznica obravnavane stavbe

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2023-631-161-104717 Velja do: 25.04.2033

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov: katastrska občina 2490 številka stavbe 2549

Klasifikacija stavbe: 1263001
Leto izgradnje: 1982
Naslov stavbe: /

Kondicionirana površina stavbe A_{use}(m^2): 1.889
Parcelna št.: 2928/1,2928/1,3254
Katastrska občina: 2490 POSTOJNA

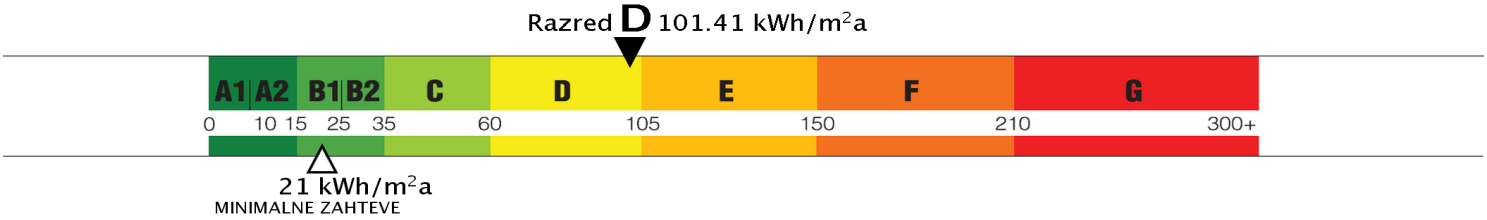
Vrsta izkaznice: računska

Vrsta stavbe: nestanovanjska

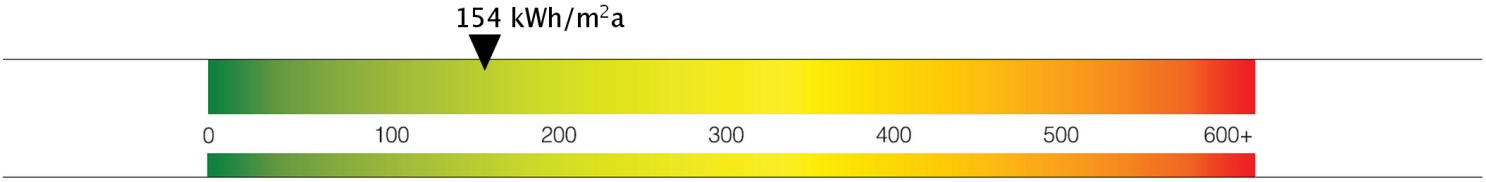
Naziv stavbe: ŠC Postojna delavnice



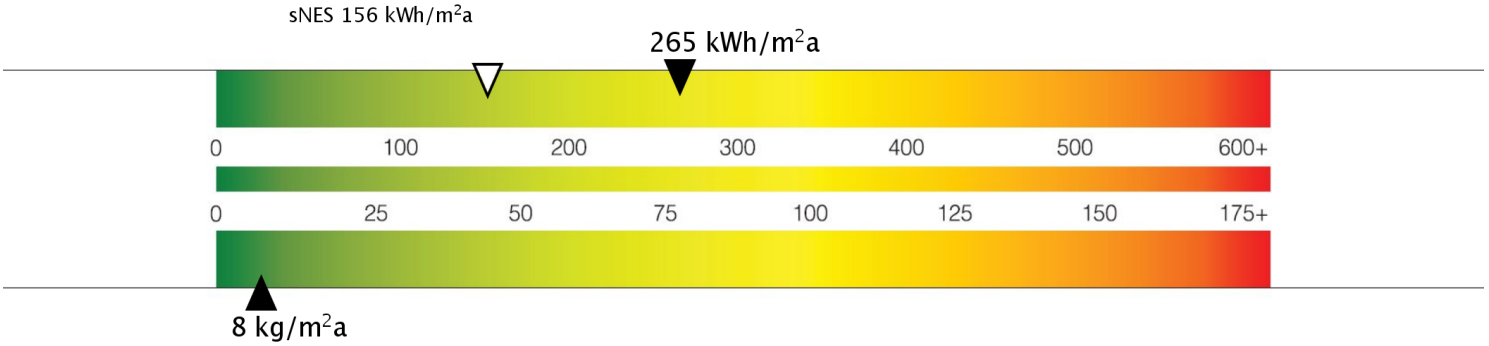
Potrebna toplota za ogrevanje



Dovedena energija za delovanje stavbe TSS v stavbi



Primarna energija in Emisije CO_2



Izdajatelj

EUTRIP, d.o.o. (631)
Ime in podpis odgovorne osebe: Primož Praper

Datum izdaje: 25.04.2023

Izdelovalec

Podpisnik: PRIMOZ PRAPER
Izdajatelj: POSTArCA G2
Serijska št. cert.: 304268
Datum veljavnosti: 10.11.2027
Datum podpisa: 25.04.2023

Izdelovalec te energetske izkaznice s podpisom potrjujem, da ne obstaja katera od okoliščin iz Zakona o učinkoviti rabi energije (Ur. list RS, št. 158/20), ki bi mi preprečevala izdelavo

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2023-631-161-104717 Velja do: 25.04.2033

Vrsta izkaznice: računska

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Podatki o velikosti stavbe

Kondicionirana prostornina stavbe V_e (m^3)	10.024
Celotna zunanja površina stavbe A (m^2)	3.812
Faktor oblike $f_0=A_{env,e}/V_e$ (m^{-1})	0,40
Koordinati stavbe (X,Y)	69891, 439045

Klimatski podatki

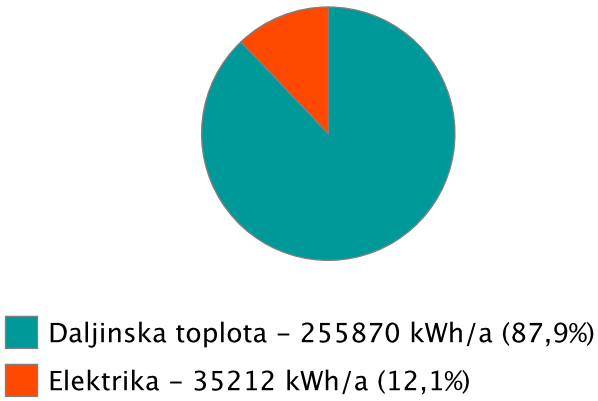
Povprečna letna temperatura zraka θ_{an}(°C)	8,7

Dovedena energija za delovanje TSS

Dovedena energija za delovanje TSS	Dovedena energija	
	kWh/a	kWh/m^2a
Ogrevanje $E_{H,del,an}$	216.403	115
Hlajenje $E_{C,del,an}$	2.715	1
Priprava STV $E_{W,del,an}$	40.248	21
Prezračevanje $E_{V,del,a}$	0	0
Navlaževanje# $E_{HU,del,an}$	0	0
Razvlaževanje# $E_{DHU,del,an}$	0	0
Razsvetljava $E_{L,del,an}$	31.715	17
Oddana toplota* $E_{H/C,exp,pr,on-}$	0	0
Oddana elektrika* $E_{el,exp,pr,on-}$	0	0
Skupaj dovedena energija za delovanje TSS	291.082	154

(*proizvedena v/na ali v bližini stavbe) , (# zajeto v ogrevanju)

Struktura rabe celotne energije za delovanje stavbe po virih energije in energentih (kWh/a)



Primarna energija, delež obnovljivih virov, emisije

Potrebna neobnovljiva primarna energija za delovanje TSS $E_{Pnren,an}$ (kWh/a)	137.255
Potrebna obnovljiva primarna energija za delovanje TSS $E_{Pren,an}$ (kWh/a) (kWh/a)	362.726
Potrebna primarna energija za delovanje TSS $E_{Ptot,an}$ (kWh/a)	499.981
Delež OVE ($E_{Pren,an}$ / $E_{Ptot,an}$) (%)	73
Emisije CO_2 $M_{CO2,an}$(kg/a)	8

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2023-631-161-104717 Velja do: 25.04.2033

Priporočila za stroškovno učinkovite izboljšave energetske učinkovitosti

Ukrepi za izboljšanje kakovosti ovoja stavbe

- [ ] Toplotna zaščita stropa nad kletjo
- [x] Menjava zasteklitve
- [x] Menjava oken
- [x] Toplotna zaščita strehe-stropa v mansardi
- [ ] Toplotna zaščita stropa proti podstrešju
- [x] Toplotna zaščita zunanjih sten
- [x] Odprava konvekcijskih toplotnih mostov in izboljšanje zrakotesnosti
- [x] Odprava transmisijskih toplotnih mostov

Ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti sistemov KGH

- [x] Vgradnja nadzornega sistema za upravljanje s toplotnimi pritoki
- [x] Prilagoditev moči sistema za pripravo toplote dejanskim potrebam po toploti
- [ ] Vgradnja črpalk z zvezno regulacijo
- [x] Hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema
- [x] Rekuperacija toplote
- [ ] Toplotna zaščita razvoda v nekondicioniranih prostorih
- [x] Prilagoditev kapacitete prezračevalnega sistema dejanskim potrebam
- [x] Optimiranje časa obratovanja
- [ ] Prilagoditev hladilne moči z izgradnjo hladilnika ledu
- [ ] Priklop na daljinsko ogrevanje ali hlajenje
- [x] Optimiranje zagotavljanja dnevne svetlobe

Ukrepi za povečanje izrabe obnovljivih virov energije

- [x] Vgradnja fotovoltaičnih panelov
- [ ] Ogrevanje na biomaso
- [ ] Prehod na geotermalne energije
- [ ] Vgradnja sistema SSE za pripravo tople vode

Organizacijski ukrepi

- [ ] Energetski pregled stavbe
- [ ] Analiza tarifnega sistema
- [x] Ugašanje luči, ko so prostori nezasedeni

Opozorilo

Nasveti so generični, oblikovani na podlagi ogleda stanja, rabe energije in izkušenj iz podobnih stavb.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2023-631-161-104717 Velja do: 25.04.2033

Vrsta izkaznice: računska

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Komentar in posebni robni pogoji

Šolski center Postojna – delavnice se nahaja na naslovu Cesta v Staro vas 2, 6230 Postojna. Obravnavana stavba je v največji meri namenjena izobraževanju in znanstvenoraziskovalnemu delu, zato je po enotni klasifikaciji CC-SI uvrščena v kategorijo Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo z oznako CC-SI 12630.
Stavbni kompleks Šolski center Postojna se s toplotno energijo za ogrevanje stavbe in pripravo TSV oskrbujejo iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Pritlični prostori (učilnice, pisarne in komunikacijske poti) obravnavanega dela stavbe se s toplotno energijo oskrbujejo iz toplotne podpostaje (TPP), ki se nahaja v pritličju šolskega dela stavbe. Na razdelilniku ogrevanja je izvedena samostojna veja za ogrevanje sklopa delavnic.
Topla sanitarna voda se pripravlja centralno. Hranilnik TSV, ki se prav tako nahaja v toplotni podpostaji, je kapacitete 1.000 litrov. Razvod tople sanitarne vode je opremljen s cirkulacijsko črpalko.
V pritličnem prostoru, ki je bil prvotno namenjen skladiščenju materiala, se nahajata dve prezračevalni napravi. Napravi sta ločeni, tj. ena je namenjena lesarski delavnici in druga kovinarski delavnici. Napravi sta opremljeni s frekvenčno vodenima pogonoma ventilatorjev in posodobljenim sistemom regulacije. Grelnika zraka v klimatskih napravah sta vezana na dovod toplote iz toplotne podpostaje. Prostori kletne etaže se s toplotno energijo prav tako oskrbujejo iz toplotne podpostaje. V kletnem prostoru je nameščena klimatska naprava, ki zaradi dotrajanosti ni v funkciji delovanja.

Skladno z Direktivo 2010/31/EU - priloga 1 se stavba razvrsti v kategorijo: Stavbe namenjene izobraževanju

Več informacij lahko pridobite na spletnem naslovu: http://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetske-izkaznice-stavb/

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES).

Izhodišča in robni pogoji referenčnih vrednosti za primerjavo s PURES 2022:
Obravnavana stavba je energetsko zahtevna stavba; uporabljeno je nestacionarno modeliranje referenčne vrednosti za primerjavo s PURES so privzete za primer celovite prenove.

Korekcijski in kompenzacijski faktorji: $X_{OVE} = 1.1$, $X_p = 0.9$, $X_{H,nd} = 0$, $X_s = 1.2$, $Y_{H,nd} = 0$, $Y_{ROVE} = 0.8$

Energetsko zahtevna stavba

Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS	125.1 kWh/m^{2}a
Korigirana specifična potrebna skupna primarna energija za delovanje TSS v referenčni stavbi	115.8 kWh/m^{2}a
Razmernik obnovljive primarne energije	36%
Minimalni zahtevani razmernik obnovljive primarne energije	55%

Navedene mejne vrednosti po PURES veljajo do 31. decembra 2025.