



RAZŠIRJEN ENERGETSKI PREGLED

ZVKDS, Območna enota Kranj



Naročnik:

Republika Slovenija
Ministrstvo za kulturo
Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana

Izvajalec:

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

Št. projekta: 0450

Datum izdelave: november 2022

Prazna stran

PROJEKT št. 0450

Naziv projekta: Razširjen energetski pregled:
Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj
Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj

Faza projekta: Končno poročilo

Naročnik:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KULTURO

Republika Slovenija
Ministrstvo za kulturo
Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana

Odgovorna
oseba naročnika: dr. Asta Vrečko, ministrica

Kontaktna
oseba naročnika: Silvija Baburek, podsekretarka, SIRSP

Št. pogodbe: 3340-22-096005

Pogodbeni
izvajalec:



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

Vodja projekta: mag. Primož Praper, univ. dipl. gosp. inž.



Sodelavci na
projektu: Nejc Avguštin, univ. dipl. inž. grad.
Anja Dolšak, mag. inž. stavb.
Anja Vavričuk, dipl. inž. grad.
Branka Buršič, univ. dipl. inž. geod.
Blaž Šepul, univ. dipl. inž. arh.

Radovan Repnik, univ. dipl. inž. str.
Cveto Fendre, univ. dipl. inž. str.
Leon Pokeržnik, univ. dipl. inž. el.
Dalibor Pavlovič, inž. meh.
Marko Pritržnik

Datum izdelave: november 2022

Št. izvoda: 1 2 3

KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK ZA POSLOVNO DOLOČANJE	12
1.1	Pomen oskrbe z energijo	12
1.2	Struktura porabe in stroškov za energijo	13
1.2.1	Razvrstitev stavbe v razred energetske učinkovitosti	14
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	23
3.3	Splošni podatki o upravljalcu stavbe	23
3.4	Opis dejavnosti v stavbi	24
3.4.1	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj	24
3.5	Razporeditev stavb in osnovni gradbeni in tehnični podatki	25
3.5.1	Lokacija stavbe	25
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 2021	28
3.7.2	Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2019, 2020 in 2021	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	32
3.9.2	Povzetek statične preveritve	34
3.9.3	Povzetek zahtev kulturnovarstvenih pogojev	34
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 udeleženihih akterjih	38
4.6	Raven promoviranja URE	39
5	OSKRBA IN RABA ENERGIJE	40
5.1	Cene energetskih virov in mrzle vode	40
5.2	Energijsko število	41

5.3	Poraba toplotne energije	41
5.4	Poraba električne energije	43
5.5	Poraba hladne vode	45
5.6	Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov.....	46
5.7	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme.....	46
6	<i>PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE</i>	47
6.1	Ogrevalni sistem	47
6.1.1	Grelna telesa v stavbi.....	49
6.2	Sistem za oskrbo s toplo vodo	50
6.3	Sistem za oskrbo s hladno vodo.....	50
6.4	Elektroenergetski sistem in porabniki.....	51
6.4.1	Glavni porabniki električne energije v stavbi	53
7	<i>PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE</i>	55
7.1	Ovoj stavbe.....	55
7.1.1	Povzetek termovizijskega pregleda stavbe	59
7.2	Električni aparati.....	60
7.3	Razsvetljava	61
7.4	Strelovodna inštalacija.....	63
7.5	Priprava tople vode.....	63
7.6	Prezračevanje, hlajenje in klimatizacija	63
8	<i>OSKRBA Z ENERGIJO</i>	65
8.1	Revizija pogodb o dobavi energije	65
8.1.1	Oskrba z električno energijo	65
8.1.2	Oskrba z električno energijo	65
8.1.3	Oskrba s toplotno energijo	65
8.1.4	Oskrba s hladno vodo	65
9	<i>ANALIZA ENERGETSKIH TOKOV V STAVBI.....</i>	66
9.1	Potrebna toplota za ogrevanje stavbe – obstoječe stanje	66
9.1.1	Transmisijske izgube	68
9.1.2	Izgube zaradi prezračevanja.....	70
9.1.3	Toplotni dobitki.....	70
9.2	Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije.....	70
9.2.1	Priprava tople vode.....	70
9.2.2	Razsvetljava	70
9.2.3	Kuhinja	71
9.3	Končna energija, potrebna za delovanje	71
9.3.1	Proizvodnja toplote.....	71
9.3.2	Ogrevalne naprave in sistemi.....	71
9.3.3	Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje	71
9.3.4	Sistemi za razdeljevanje toplote za TSV	71
10	<i>OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV</i>	72
10.1	Izhodišča za določitev primernih ukrepov in izračun prihrankov	72
10.2	Ovoj stavbe.....	73
10.2.1	Toplotna zaščita zunanjih sten.....	73
10.2.2	Zamenjava stavbnega pohištva (okna in vrata).....	74
10.2.3	Toplotna zaščita stropa proti neogrevanemu prostoru in poševne strehe	75
10.2.4	Toplotna zaščita tal na terenu	75

10.2.5	Povzetek analiziranih ukrepov na zunanjem ovoju	76
10.3	Prezračevalni sistem, hlajenje in klimatizacija	76
10.4	Kuhinja	77
10.5	Priprava tople vode.....	77
10.6	Proizvodnja toplote in ogrevalni sistemi.....	78
10.7	Razsvetljava in električne naprave	79
10.8	Hladna voda	79
10.9	Električna energija	80
10.10	Izraba obnovljivih virov energije	80
10.10.1	Možnosti uporabe solarne energije	80
10.10.2	Vgradnja toplotne črpalke (TČ)	81
10.10.3	Ogrevanje na biomaso	81
10.10.4	Vgradnja SPTE	81
10.11	Energetsko upravljanje stavbe s pomočjo energetskega monitoringa.....	81
11	ORGANIZACIJSKI UKREPI	84
11.1	Ozaveščanje, informiranje in izobraževanje.....	85
11.2	Monitoring – energetsko upravljanje	86
12	OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV	88
12.1	Potrebna investicijska sredstva s prioriteto listo, izračun možnih prihrankov energije in vračilo investiranih sredstev	88
12.1.1	Scenarij 0: Izvedba organizacijskih ukrepov.....	88
12.1.2	Scenarij 1: Izvedba investicijskih ukrepov delne energijske prenove.....	90
12.1.3	Scenarij 2 – izbrani scenarij: Izvedba investicijskih ukrepov celovite energetske prenove.....	90
12.1.4	Izpolnjevanje kazalnikov PURES-a 2022 – pri izbranem scenariju	91
12.2	Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na notranje okolje	95
12.3	Ovoj stavbe.....	96
12.4	Sistemi klimatizacije, gretja in hlajenje (sistem KGH)	96
12.5	Prihranki pri rabi električne energije	97
13	VIRI IN LITERATURA	98

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1.1: Letna raba energije za delovanje stavbe za obdobje zadnjih treh let – računska metoda	13
Preglednica 1.2: Povprečna raba energije za obdobje zadnjih treh let – računska metoda.....	13
Preglednica 1.3: Razvrstitev objekta v razred energetske učinkovitosti	14
Preglednica 1.4: Predlagani ukrepi po Scenariju 2 – IZBRANI SCENARIJ.....	15
Preglednica 1.5: Povprečna raba energije pred in po celoviti prenovi	16
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 2021	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	31
Preglednica 5.1: Tabela cen energetskih virov (brez DDV-ja)	40
Preglednica 5.2: Poraba in stroški toplotne energije – kurilno olje	41
Preglednica 5.3: Poraba in stroški toplotne energije – zemeljski plin	42
Preglednica 5.4: Mesečna poraba in stroški električne energije	43
Preglednica 5.5: Mesečna poraba in stroški hladne vode	45
Preglednica 7.1: Termovizijski posnetek zahodne fasade s komentarjem	59
Preglednica 7.2: Termovizijski posnetek preklade na zahodni fasadi s komentarjem	59
Preglednica 7.3: Termovizijski posnetek okna na zahodni fasadi s komentarjem.....	60
Preglednica 7.4: Pregled večjih porabnikov električne energije – električni aparati.....	60
Preglednica 7.5: Povzetek razsvetljave tipičnih prostorov	61
Preglednica 9.1: Rezultati izračuna gradbene fizike – obstoječe stanje	67
Preglednica 9.2: Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine – neprozorne površine	69
Preglednica 9.3: Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine – prozorne površine	69
Preglednica 10.1: Izhodiščni podatki za analizo energetske varčevalnih potencialov stavbe	72
Preglednica 10.2: Ocena energetskih varčevalnih potencialov na zunanjem ovoju.....	76
Preglednica 10.3: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prezračevanju stavbe.....	77
Preglednica 10.4: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri proizvodnji toplote	78
Preglednica 10.5: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri prenovi razsvetljave.....	79
Preglednica 10.6: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri porabi električne energije.....	80
Preglednica 12.1: Predlagani ukrepi po scenariju 0.....	89
Preglednica 12.2: Predlagani ukrepi po scenariju 1.....	90
Preglednica 12.3: Predlagani ukrepi po Scenariju 2 – izbrani scenarij.....	91
Preglednica 12.4: Kazalnik 1: Doseganje dovoljene toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov topl. ovoja stavbe.....	92
Preglednica 12.6: Kazalnik 3: Prehod vodne pare v gradbenih konstrukcijah	93
Preglednica 12.7: Kazalnik 6: Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub	94
Preglednica 12.9: Kazalnik 7: Skupna prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili $g_{tot,sh}$	94
Preglednica 12.10: Kazalnik 8: Presevnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe	94
Preglednica 12.11: Kazalnik 10: Tesnost toplotnega ovoja stavbe n_{50} , w_{50}	95
Preglednica 12.11: Kazalnik 11: Potrebna toplota za ogrevanje	95
Preglednica 12.12: Kazalnik 8: Potrebna primarna energija za delovanje TSS $E_{Ptot,an}$	95
Preglednica 12.13: Kazalnik 10: ROVE v primarni energiji, potrebni za delovanje TSS.....	95
Preglednica 12.12: Pregled zmanjšanja CO ₂ glede na različne scenarije	96

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 3.1: Organizacijska struktura ZVKDS	24
Grafikon 5.1: Energijsko število obravnavane stavbe	41
Grafikon 5.2: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR v zadnjih treh letih – kurilno olje	42
Grafikon 5.3: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR v zadnjih treh letih – zemeljski plin	43
Grafikon 5.4: Letna poraba in stroški električne energije.....	44
Grafikon 5.5: Mesečna poraba električne energije	44
Grafikon 5.6: Letna poraba in stroški hladne vode.....	45
Grafikon 5.7: Mesečna poraba hladne vode za posamezno leto.....	46
Grafikon 9.1: Izračunane mesečne toplotne izgube in dobitki	67

KAZALO SLIK

Slika 1.1: Postopek izvedbe posameznih ukrepov	18
Slika 2.1: Potek doseganja učinkovitejše rabe energije	20
Slika 3.1: Lokacija stavbe	25
Slika 3.2: Prostorska situacija stavbe	25
Slika 3.3: Prikaz ID oznake za celotno stavbo	26
Slika 3.4: Posnetek tlorisa pritličja	26
Slika 3.5: Posnetek iz registra kulturne dediščine za obravnavano stavbo.....	34
Slika 4.1: Shema denarnih tokov	37
Slika 6.1: Posnetek sheme kotlovnice.....	47
Slika 6.2: Posnetek plinskih kondenzacijskih kotlov, Bosch Condens 5000 W.....	48
Slika 6.3: Posnetek regulacije ogrevanja Bosch	48
Slika 6.4: Posnetek dveh ogrevalnih vej.....	48
Slika 6.5: Posnetek hidravlične ločnice	48
Slika 6.6: Posnetek tristopenjske obtočne črpalke	48
Slika 6.7: Posnetek frekvenčno vodene obtočne črpalke WILO, tip Stratos 40/1-10	48
Slika 6.8: Posnetek rebrastega radiatorja	49
Slika 6.9: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja	49
Slika 6.10: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja	49
Slika 6.11: Posnetek termostatske glave	49
Slika 6.12: Posnetek razdelilne omarice talnega ogrevanja v razstavnem prostoru	49
Slika 6.13: Električni bojler v predprostoru kuhinje.....	50
Slika 6.14: Električni bojler v restavratski delavnici	50
Slika 6.15: Posnetek umivalnika opremljenega	50
Slika 6.16: Posnetek WC školjke z nadometnim splakovalnikom	50
Slika 6.17: Posnetek dotrajanih sanitarij v mansardi.....	51
Slika 6.18: Posnetek hidrantne omarice za potrebe požarne varnosti	51
Slika 6.19: Posnetek glavne elektro razdelilna omarice.....	52
Slika 6.20: Posnetek elektronskega števca EE	52
Slika 6.21: Posnetek etažnega razdelilca	52
Slika 6.22: Posnetek etažnega podrazdelilca	52
Slika 6.23: Posnetek razdelilne omarice v kotlovnici	52
Slika 6.24: Posnetek starega etažnega razdelilca.....	52
Slika 6.25: Posnetek razsvetljave v pisarni.....	53
Slika 6.26: Posnetek razsvetljave na hodniku ob vhodu	53
Slika 6.27: Posnetek računalniške in druge pisarniške opreme	53
Slika 6.28: Posnetek električnega boilerja za pripravo TSV	54
Slika 6.29: Posnetek naprav v čajni kuhinji	54
Slika 6.30: Posnetek notranje in zunanjih (split) klimatskih naprav	54
Slika 7.1: Posnetek zahodnega dela fasade,	56
Slika 7.2: Posnetek vzhodnega dela fasade,	56
Slika 7.3: Posnetek vzhodnega in južnega dela fasade, prizidek k prvotni stavbi.....	56
Slika 7.4: Posnetek južnega dela fasade,	56
Slika 7.5: Posnetek strehe stavbe in prizidka.....	56
Slika 7.6: Posnetek ostrejša prvotnega dela stavbe.....	56
Slika 7.7: Posnetek pritličnega prizidka novejšega dela.....	57
Slika 7.8: Posnetek pritličnega prizidka osnovne stavbe	57
Slika 7.9: Posnetek dotrajanega lesenega okna v mansardi	57
Slika 7.10: Posnetek detajla dotrajanega okna.....	57
Slika 7.11: Posnetek prvotnega škatlatega okna.....	57
Slika 7.12: Posnetek obnovljenega škatlatega okna.....	57

Slika 7.13: Posnetek klasičnega lesenega okna.....	58
Slika 7.14: Posnetek novih ALU oken in vrat prizidka	58
Slika 7.15: Posnetek masivnih lesenih vrat	58
Slika 7.16: Posnetek stavbnega pohištva v prizidku	58
Slika 7.17: 3D-model stavbe	58
Slika 7.18: Posnetek razsvetljave v pisarni.....	62
Slika 7.19: Posnetek razsvetljave v restavratorski delavnici	62
Slika 7.20: Posnetek razsvetljave v razstavnem prostoru	62
Slika 7.21: Posnetek razsvetljave arhivu	62
Slika 7.22: Posnetek razsvetljave v mansardi	62
Slika 7.23: Posnetek zasilne (varnostne) razsvetljave	62
Slika 7.24: Posnetek strelovodne instalacije I	63
Slika 7.25: Posnetek strelovodne instalacije II	63
Slika 7.26: Posnetek naravnega prezračevanja z odpiranjem oken.....	64
Slika 7.27: Posnetek zunanjih enot klimatske naprave I.....	64
Slika 7.28: Posnetek zunanjih enote klimatske naprave II	64
Slika 7.29: Posnetek notranje enote klimatske naprave I	64
Slika 7.30: Posnetek notranje enote klimatske naprave II	64
Slika 9.1: 3D-model stavbe za izračun gradbene fizike	68
Slika 9.2: Toplotne izgube stavbe	68
Slika 10.1: Shema upravljanja po SIST EN ISO 50001	83
Slika 12.1: Učinkovitost različnih načinov naravnega prezračevanja.....	89

PRILOGE

Priloga 1: Osnovni podatki o stavbi
Priloga 2: Investicijski ukrepi
Priloga 3: Grobi opis ukrepov
Priloga 4: Elaborat gradbene fizike – obstoječe stanje
Priloga 5: Izkaz energijskih lastnosti stavbe – obstoječe stanje
Priloga 6: Elaborat gradbene fizike – izbrani scenarij
Priloga 7: Izkaz energijskih lastnosti stavbe – izbrani scenarij
Priloga 8: Poročilo o meritvah trenutne mikroklima v izbranih prostorih
Priloga 9: Popis razsvetljave
Priloga 10: Poročilo termografskega pregleda stavbe
Priloga 11: Kulturnovarstveni pogoji, ZVKDS
Priloga 12: Lokacijska informacija za parcele na katerih se nahaja obravnavana stavba
Priloga 13: Obstoječa energetska izkaznica obravnavane stavbe

SLOVAR OKRAJŠAV

AB – armiranobetonski
CNS – centralni nadzorni sistem
CO₂ – ogljikov dioksid
CFL – kompaktna fluorescentna svetilka
DO – daljinsko ogrevanje
DOLB – daljinsko ogrevanje na lesno biomaso
EE – električna energija
EVD – enostavna vračilna doba
H'_T – količnik specifičnih transmisivnih toplotnih izgub [W/m²K]
KGH – klimatizacija, gretje, hlajenje
MM – merilno mesto
MT – mala oz. nizka tarifa
NN – nizkonapetostni (npr. razvod, sistem)
OE – območna enota
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)
PZI – projekt za izvedbo
Q_{NH} – letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe [kWh/leto]
REP – razširjen energetski pregled
SE – sončna elektrarna
sNES – skoraj nič-energijska stavba
SPTE – sočasna proizvodnja toplotne in električne energije
TČ – toplotna črpalka
TSV – topla sanitarna voda
Ur. list RS – Uradni list Republike Slovenije
URE – učinkovita raba energije
VT – visoka oz. višja tarifa
ZP – zemeljski plin
ZVKDS – Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije

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 Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območne enote Kranj (ZVKDS, OE Kranj) je bila naročena s strani Ministrstva za kulturo (št. pogodbe: 3340-22-096005). 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 CO₂) in z analizo pridobljenih podatkov najprej ugotovljeno obstoječe stanje stavbe.

Razširjen energetski pregled obravnava **stavbo ZVKDS, OE Kranj**, z naslednjimi splošnimi podatki o stavbi obstoječega stanja:

OBSTOJEČE STANJE stavbe					
ID stavbe [šifra KO - številka stavbe]:	2100 - 791				
Parcelne številke:	222				
Naziv stavbe:	ZVKDS, Območna enota Kranj				
Leto izgradnje stavbe:	1890				
Vrsta stavbe - opis:	Stavbe javne uprave				
Vrsta stavbe - šifra:	CC-SI 12201				
Etažnost:	klet	pritličje	mezanin	nadstropje	mansarda
Število etaž:	-	P	-	1N + 2N	M
Neto tlorisna površina stavbe [m ²]:	1.296,48				
Uporabna površina stavbe [m ²]:	1.232,01				
Kondicionirana površina stavbe [m ²]:	1.296,48				
Kondicionirana prostornina stavbe [m ³]:	5.999,91				
Faktor oblike [m ⁻¹]:	0,46				
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje) [K dni]:	3.500				
Temperaturni presežek (za hlajenje) [K dni]:	39,73				
Povprečna letna temperatura zunanega zraka [°C]:	9,3				

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. Hkrati je s pomočjo kazalcev rabe energije prikazano, kje je raba večja kot v primerljivih stavbah. Podani so možni ukrepi in ocena vlaganj za njihovo izvedbo.

1.2 Struktura porabe in stroškov za energijo

V obravnavani stavbi ZVKDS, OE Kranj deluje kranjska območna enota Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije. Neprekinjena oskrba stavbe z energijo in vodo je ključnega pomena.

Kondicionirana neto površina celotne stavbe ZVKDS, Območna enota Kranj znaša 1.296,48 m².

Prikazana struktura rabe energije je vezana na obdobje zadnjih treh zaključenih let, tj. 2019, 2020 in 2021. 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. **V nadaljevanju je prikazana kratka struktura rabe energije in stroškov, skladno z računsko metodo analize. Za referenčno obdobje je bilo izbrano obdobje zadnjih treh zaključenih let, tj. celotna leta 2019, 2020 in 2021.**

Preglednica 1.1: Letna raba energije za delovanje stavbe za obdobje zadnjih treh let – računsko metoda

Podatki o oskrbi stavbe z energijo				
		Leto: 2019	Leto: 2020	Leto: 2021
Poraba:	Kurilno olje [kW]:	142.741,02	107.058,74	-
	Zemeljski plin [kWh]:	-	84.057,94	216.097,84
	Utekočinjen naftni plin [liter]:	-	-	-
	Daljinska toplota na lesno biomaso [kWh]:	-	-	-
	Lesni sekanci [nm ³]:	-	-	-
	Lesni peleti [ton]:	-	-	-
Drugo: -		-	-	-
Energija za ogrevanje (Q _h) [kWh]:		142.741,02	191.116,68	216.097,84
Električna energija (U _e) [kWh]:		25.175,04	26.704,62	26.731,98
Skupna moč vgrajenih svetil [kW]:		17,63	17,63	17,63
Delež klasičnih sijalk [%]:		-	-	-
Ogrevana površina stavbe (A _o) [m ²]:		1.296,48	1.296,48	1.296,48
Skupna raba energije (E=Q _h +U _e) [kWh]:		167.916,06	217.821,30	242.829,82
Specifična raba energije (E/A _o) [kWh/m ²]:		129,52	168,01	187,30
Emisije CO ₂ [kg]:		51.968,41	60.755,72	58.768,95
Primarna energija [kWh]:		219.952,72	276.989,89	304.537,56
Stroški:	Toplotna energija [€]:	10.540,71	10.543,44	10.740,88
	Električna energija [€]:	2.784,05	2.946,10	3.203,16

Preglednica 1.2: Povprečna raba energije za obdobje zadnjih treh let – računsko metoda

Povprečna raba energije obstoječega stanja		Specifična raba na m ²
Raba toplote (Q _n) [kWh/leto]:	183.318,51	141,40 kWh/m ² leto
Stroški energenta [€/leto]:	10.608,34	8,18 €/m ² leto
Raba električne energije (U _e) [kWh/leto]:	26.203,88	20,21 kWh/m ² leto
Stroški energenta [€/leto]:	2.977,77	2,30 €/m ² leto
Skupna povprečna raba energije (E = Q _n + U _e) [kWh/leto]:	209.522,39	161,61 kWh/m ² leto
Skupni povprečni stroški energenta [€/leto]:	13.586,11	10,48 €/m ² leto
Emisije CO ₂ [t/leto]:	57,16	0,0441 t/m ² leto
Primarna energija [kWh]:	267.160,06	206,07 kWh/m ² leto
Energijsko število [kWh/m ² leto]:	-	161,61 kWh/m ² leto

1.2.1 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/m²a). 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 ZVKDS, OE Kranj v obstoječem stanju porabi 159,935 kWh/m²a 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 F 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/m ² a)
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

ZVKDS, OE Kranj
159,935 kWh/m²a

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, da se je pri izdelavi REP upošteval 23. člen pravilnika, ki navaja, da se do 31. marca 2023 lahko k projektni dokumentaciji za izvedbo gradnje prilagata elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah in izkaz energijskih lastnosti stavbe, izdelana v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ). Ukrepi vezani na področje prezračevanja in klimatizacije, pa v največji možni meri sledijo Pravilniku o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1).

Z izrazom »celovita energetska prenova« označujemo usklajeno izvedbo ukrepov URE na ovoju stavbe (npr. fasada, streha, tla) in na stavbnih tehničnih sistemih (npr. ogrevanje, prezračevanje, klimatizacija, priprava tople vode) na način da se, kolikor je to tehnično mogoče, izkoristi ves ekonomsko upravičen potencial za energetsko prenovalo. Glavna prednost celovitega pristopa je možnost medsebojne optimizacije posameznih ukrepov v eni sami obsežnejši operaciji. Poročilo REP-a vsebuje več scenarijev, ki izhajajo iz finančnih, organizacijskih in strateških zmožnosti in usmeritev investitorja.

V REP-u so obravnavani trije scenariji:

- Ničti scenarij predstavlja ukrepe z minimalnimi stroški investicije, to so predvsem organizacijski ukrepi s pomočjo strokovno usposobljene osebe (energetski upravljaavec) in opreme za spremljanje rabe energije.
- Prvi scenarij predstavlja delno energetsko prenovo, kjer so predvideni le ukrepi na zunanjem toplotnem ovoju stavbe.
- Drugi 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 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. Tudi ta scenarij izpolnjuje pogoje oz. zahteve za pridobitev nepovratnih sredstev. V tem primeru je to tudi izbrani scenarij in je tudi prikazan v nadaljevanju.

Preglednica 1.4: Predlagani ukrepi po Scenariju 2 – 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
SPECIFIČNI ORGANIZACIJSKI UKREPI								
energetsko upravljanje stavbe		4,10	0,52	-	1.123	297	1.500	5
TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija fasade	25,92	-	-	5.703	1.500	87.384	58
	zamenjava stavbnega pohištva	7,01	-	-	1.542	406	165.447	408
	izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	1,73	-	-	380	100	7.977	80
	izolacija strešine + zamenjava celotne kritine	11,91	-	-	2.619	689	40.331	59
	skupaj:	46,57	0,00	0,00	10.246	2.695	301.138	112
2.	Ukrepi na strojnih sistemih							
	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	1,37	-	-	301	79	6.320	80
	vgradnja centralnega prezračevanja z rekuperacijo	17,02	- 12,00	-	- 1.296	- 379	194.472	-
	skupaj:	18,38	- 12,00	0,00	- 996	- 300	200.792	-
3.	Ukrepi na elektro sistemih							
	prenova razsvetljave	-	11,82	-	4.962	1.343	28.195	21
	CNS + energetski monitoring	9,17	0,79	-	2.347	620	15.000	16
	skupaj:	9,17	12,60	0,00	7.309	1.962	43.195	19
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI		78,22	1,13	0,00	17.682	4.655	546.625	117
NEDOPUSTNI TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI (zahteve ZVKDS)								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija ulične fasade	5,52						
	skupaj:	5,52						
SKUPAJ VSI TEH. – INV. UKREPI		83,74						

Preglednica 1.5: Povprečna raba energije pred in po celoviti prenovi

	pred prenovi	po prenovi	prihranek	prihranek v %
Kondicionirana površina stavbe [m ²]:	1.296,48	1.296,48	-	-
Raba toplote (Qn) [kWh/leto]:	183.318,51	105.095,87	78.222,64	42,67 %
Raba električne energije (Ue) [kWh/leto]:	26.203,88	25.078,49	1.125,39	4,29 %
Skupna povprečna raba energije (E = Qn + Ue) [kWh/leto]:	209.522,39	130.174,36	79.348,03	37,87 %
Emisije CO ₂ [t/leto]:	57,16	33,65	23,21	41,13 %
Primarna energija [kWh/leto]:	267.160,06	178.301,67	88.858,39	33,26 %
Energijsko število [kWh/m ² leto]:	161,61	100,41	61,20	37,87 %

Po celoviti energetski prenovi stavbe bo prihranek energije znašal 79.348,03 kWh/leto, kar v odstotkih pomeni okoli 37,87 %. Prihranek primarne energije bo znašal 88.858,39 kWh/leto, kar v odstotkih pomeni 33,26 %. Prihranek primarne energije predstavljajo predvsem ukrepi na ovoju stavbe skladno s kulturnovarstvenimi pogoji (kot npr. izolacija dvoriščne fasade, zamenjava zunanega stavbnega pohištva, izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru in strešine ter zamenjava kritine na izbranem delu) ter vgradnja centralnega prezračevalnega sistema z rekuperacijo.

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 upravljaec). V kolikor podjetje/ustanova/organizacija ne razpolaga s takšno osebo, lahko najame ustreznega zunanega izvajalca, ki je zadolžen za doseganje kazalnikov energetske učinkovitosti stavbe. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega vodenja je sodelovanje odgovornih oseb v javnem zavodu z energetskim upravljalcem.

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 50001:2011 – 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 zvrčanjem 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 energetske 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

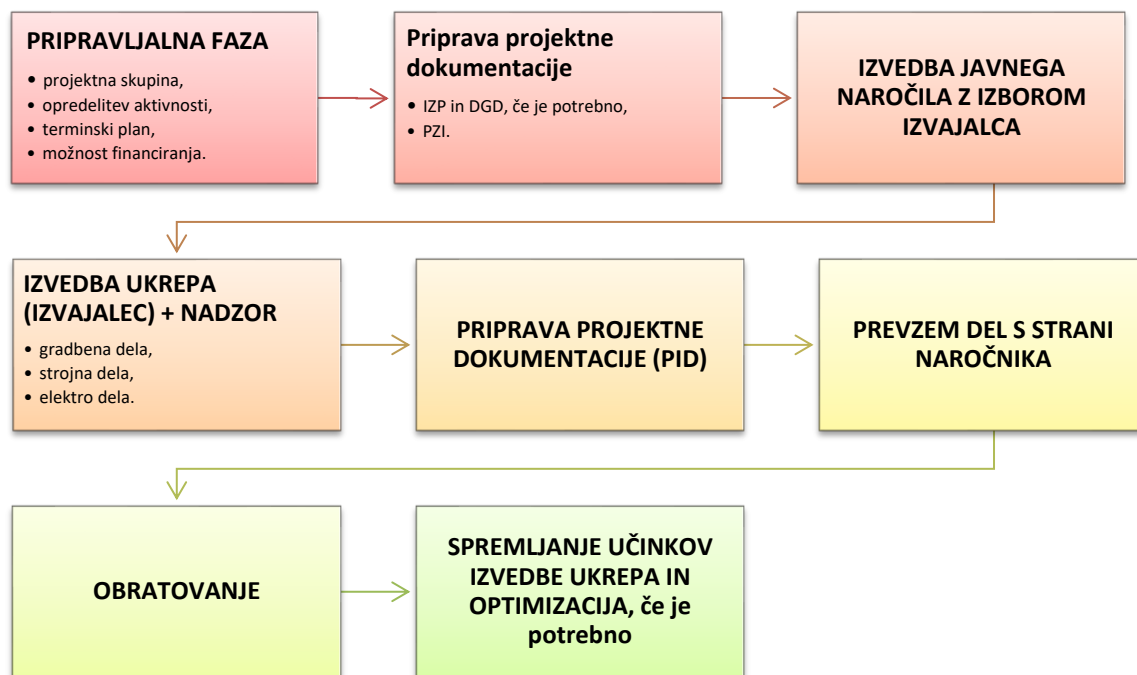
Investicijski ukrepi so običajno povezani z večjimi stroški. Glede na stroške, potrebne za izvedbo investicijskih ukrepov, lahko slednje delimo na:

- 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 pogodbenišтва, 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, 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.

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 infrastrukturo in prostor, Ljubljana, april 2007), standardoma SIST ISO 50002 in skupino standardov SIST EN 16247 ter po navodilih iz Priročnika za izvajalce energetskega pregleda.

Podatki za izdelavo končnega poročila so bili zbrani s pomočjo zaposlenih na Zavodu za varstvo kulturne dediščine Slovenije, OE Kranj. 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 2019, 2020 in 2021. 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 (HEP Energija, d.o.o.),
- kopije računov za dobavo zemeljskega plina (Domplan d.d.),
- kopije računov za dobavo kurilnega olja (Petrol d.d.),
- kopije računov za hladno vodo (Komunala Kranj d.o.o.),
- pregled porabe energentov (ZVKDS, OE Kranj),
- izpis stroškov za posamezne energente iz poslovnih knjig (ZVKDS, OE Kranj),
- Razširjen energetski pregled Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj, EUTRIP, d.o.o., avgust 2016,
- Študija učinkov hkratne izvedbe energetske in konstrukcijske sanacije starejšega objekta na Tomšičevi ulici v Kranju, Melink, J., Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, 2015,
- obstoječi arhivski načrti iz leta 1977 v digitalni obliki,
- Poročilo o statični presoji objektov Ministrstva za kulturo – ZVKDS OE Kranj, Center za materiale in konstrukcije, Gradbeni inštitutu ZRMK, oktober 2022,
- korespondenca (pisna ali ustna) z zaposlenimi na Zavodu za varstvo kulturne dediščine Slovenije, OE Kranj

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 energetske analizo želimo poiskati energetske neučinkovita mesta in nakazati možnosti za njihovo prenovu. Na podlagi razširjenega energetskega pregleda lahko investitor oz. lastnik stavbe pridobi nepovratna sredstva za prenovu 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.

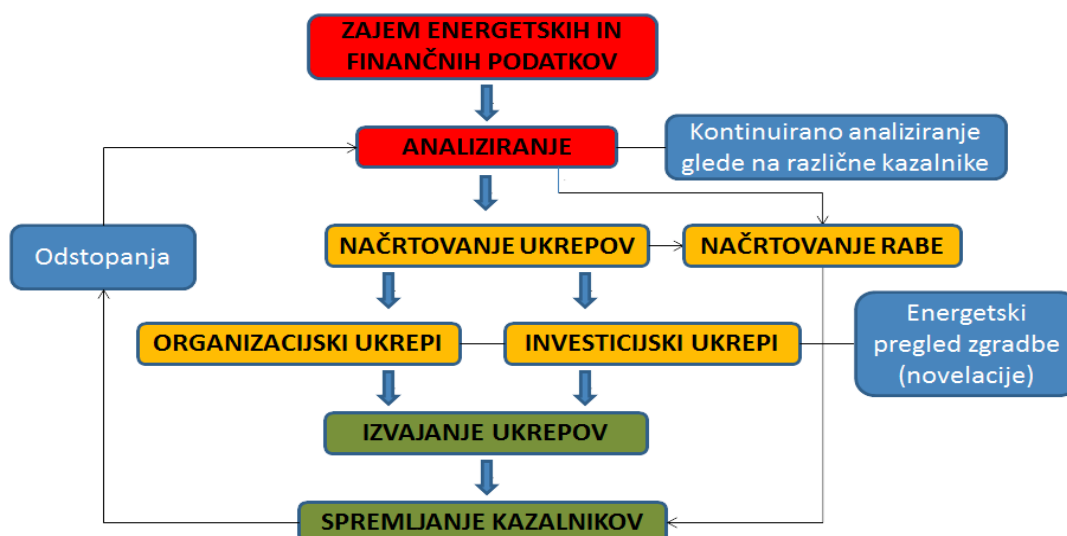
REP obravnavane stavbe zajema:

- analizo energetskega stanja in upravljanja z energijo,
- analizo porabe energije in njenih stroškov,
- analizo mikroklima prostorov,
- določitev nabora možnih ukrepov za URE,
- analizo izbranih ukrepov s prioriteto 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 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


Obravnavana stavba Zavoda za varstvo kulturne dediščine, Območna enota Kranj (v nadaljevanju ZVKDS, OE Kranj) se nahaja v starem mestnem jedru Kranja, na Tomšičevi Ulici 7. Stavba ima oznako ID 791 in je locirana na parceli št. 222, v katastrski občini 2100 Kranj. Štirinadstropna stavba je bila zgrajena leta 1890 in je del niza sklenjenih poslovno-stanovanjskih stavb, ki imajo skupne stenske zidove na straneh in frontalno fasado s pogledom na ulico. Stavba je namenjena predvsem pisarniški dejavnosti, delno tudi konservatorsko-restavratorski. Po enotni klasifikaciji CC-SI tako stavbo uvrščamo v kategorijo 12201 Stavbe javne uprave.

Stavba je vpisana v Register kulturne dediščine kot spomenik lokalnega pomena (EŠD 274) in arheološko najdišče (EŠD 10129). Osnovni stavbi s pritličjem, dvema nadstropjema in mansardo je bil leta 1977 dodan 3-etažni prizidek. Stavba ima enostavno tlorisno zasnovo v obliki črke L. Starejši del stavbe je v pritličju grajen iz kamna, v preostalih etažah pa iz opeke, ki je povezana z apneno malto. Novejši prizidek je izveden iz opečnatih modularnih blokov povezanih s cementno malto.

Celoten zunanji ovoj je brez toplotne izolacije. Sama stavba ni bila deležna večjih prenov z izjemo menjave oken leta 2013 na zahodnem delu stavbe. Leta 2008 je bila zamenjana tudi strešna kritina na starem delu stavbe, vendar brez vgrajene dodane toplotne izolacije. Novejši prizidek pokriva streha enokapnica manjšega naklona iz valovitih vlakno-cementnih plošč pod katerimi je vgrajene 10 cm toplotne izolacije.

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 okolja na delovnem mestu. Poleg te zahteve se pri predlaganih ukrepih upošteva načelo celovite energetske prenove. Ogrevanje stavbe je izvedeno s toplotno energijo zemeljskega plina preko kotla v lastni kotlovnici. Električna energija se uporablja za razsvetljavo, računalniško in drugo pisarniško elektro opremo, pripravo tople sanitarne vode, split klimatske naprave, manjše naprave v čajni kuhinji, manjše porabnike električne energije v stavbi ter delovanje naprav v kotlovnici.

3.1 Splošni podatki o stavbi

Naziv stavbe:	ZVKDS, Območna enota Kranj	
Lokacija:	Tomšičeva ulica 7 4000 Kranj	
CC-SI klasifikacija:	12201 Stavbe javne uprave	
Varstvo kulturne dediščine:	DA, EŠD 274, EŠD 10129	
Koordinati stavbe:	GKY = 450628; GKX = 121981	
Katastrska občina:	2100 Kranj	
Številka stavbe:	791	
Parcelna številka:	222	

Letnica izgradnje dela stavbe:	1890
Letnica obnove strehe:	2008
Letnica obnove fasade:	-
Letnica obnove oken:	2013 ... Z del fasade
Letnica obnove instalacij:	2020 ... zamenjava kurilne naprave
Etažnost dela stavbe:	4 etaže
Deli posamezne stavbe:	1 – stanovanje v enostanovanjski stavbi * 2 – muzej in knjižnica
Lastnik (in delež v %):	Republika Slovenija (100 %)
Upravljavalec:	Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine
Uporabnik:	zaposleni, zunanji obiskovalci
Uporabna površina stavbe:	1.232,01 m ²
Neto tlorisna površina stavbe:	1.296,48 m ²
Kondicionirana (neto tlorisna ogrevana) površina stavbe:	1.296,48 m ²
Kondicionirana (neto ogrevana) prostornina stavbe:	4.799,93 m ³
Bruto prostornina stavbe:	5.999,91 m ³
Energenti:	zemeljski plin in električna energija
Povprečna letna poraba toplotne energije za tri zaključena leta:	154.125,67 kWh/leto (ogrevanje)
Povprečna letna poraba električne energije za tri zaključena leta:	22.031,00 kWh/leto
Intenzivnost uporabe stavbe:	od ponedeljka do petka, med 7.00 in 18.00 uro, ob vikendih in praznikih prostori niso v uporabi

Opomba:

Na spletni strani Geodetske uprave Republike Slovenije – Portal Prostor (vir: <https://ipi.eproror.gov.si/jv/>, pridobljeno dne 20. 10. 2022) sta v sklopu opisa 'Deli stavb' navedena dva dela stavbe, tj. 1 – stanovanje v enostanovanjski stavbi ter 2 – muzej in knjižnica. Skladno z željami naročnika se predvideva sprememba navedene dejanske rabe dela stavbe 1 – stanovanje v enostanovanjski stavbi v pisarniško rabo prostorov, kar bo veljalo tudi v prihodnje.

3.2 Splošni podatki o lastniku stavbe

Naziv:	Republika Slovenija
Skrajšan naziv:	RS
Naslov:	Gregorčičeva ulica 20, 1000 Ljubljana
Pravno organizacijska oblika:	Republika Slovenija
Glavna dejavnost:	084.110 - splošna dejavnost javne uprave
Davčna številka:	SI 17659957
Matična številka:	5854814000

3.3 Splošni podatki o upravljalcu stavbe

Naziv:	Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine Slovenije
Skrajšan naziv:	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije - ZVKDS
Naslov:	Poljanska cesta 40, 1000 Ljubljana
Pravno organizacijska oblika:	javni zavod
Davčna številka:	SI 45991413
Matična številka:	1423215000
Transakcijski račun:	SI56 0110 0600 0034 361 SI56 0110 0603 0381 005
Telefon:	01 23 43 104
Internetna stran:	https://www.zvkds.si
Elektronska pošta:	tajnistvo@zvkd.si
Zastopnik:	Jernej Hudolin, generalni direktor
Območna enota:	ZVKDS, Območna enota Kranj
Naslov:	Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj
Telefon:	04 28 07 311
Internetna stran:	https://www.zvkds.si
Elektronska pošta:	tajnistvo.kr@zvkd.si
Vodja enote:	Irena Vesel, vodja

3.4 Opis dejavnosti v stavbi

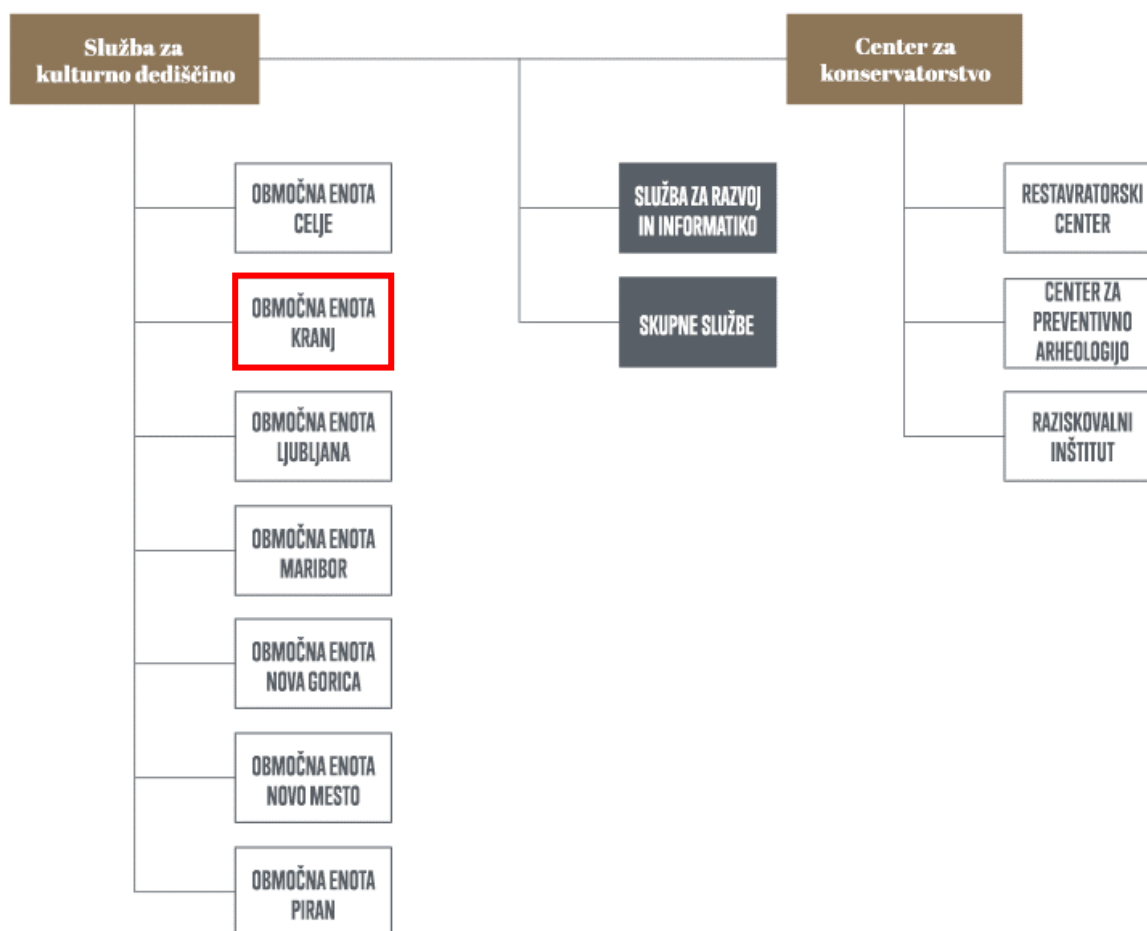
3.4.1 Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj

Ustanovitelj zavoda ZVKDS je Republika Slovenija. Ustanoviteljske pravice in obveznosti Republike Slovenije izvaja Vlada Republike Slovenije. Zavod opravlja javno službo na področju varstva nepremične in z njo povezane premične ter žive kulturne dediščine. Delovanje in ureditev zavoda opredeljujeta Zakon o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1) (Uradni list RS, št. 16/08, 123/08, 8/11 – ORZVKD39, 90/12, 111/13, 32/16 in 21/18 – ZNOrg) in Sklep o ustanovitvi Javnega zavoda Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 65/08, 54/14 in 83/18).

Zavod ima v svoji sestavi dve glavni organizacijski enoti, in sicer:

- službo za kulturno dediščino,
- center za konservatorstvo.

Temeljne naloge Službe za kulturno dediščino so identificiranje, dokumentiranje, proučevanje, vrednotenje, interpretiranje in promocija nepremične dediščine ter z njo povezanih premične in žive dediščine. Službo za kulturno dediščino sestavlja 7 območnih enot, ki delujejo po vsej državi. Poročilo REP obravnava stavbo Območne enote Kranj, ki se nahaja na naslovu Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj. V stavbi se izvaja predvsem pisarniška dejavnost, kjer se večina dela opravlja za pisarniško mizo s pisarniškimi pripomočki. Delo zaposlenih poteka tudi na terenu (raziskave, evidentiranje, razgovori s strankami ...), zato se zaposleni ne nahajajo ves čas v stavbi in s tem ne uporabljajo energetskih sistemov.



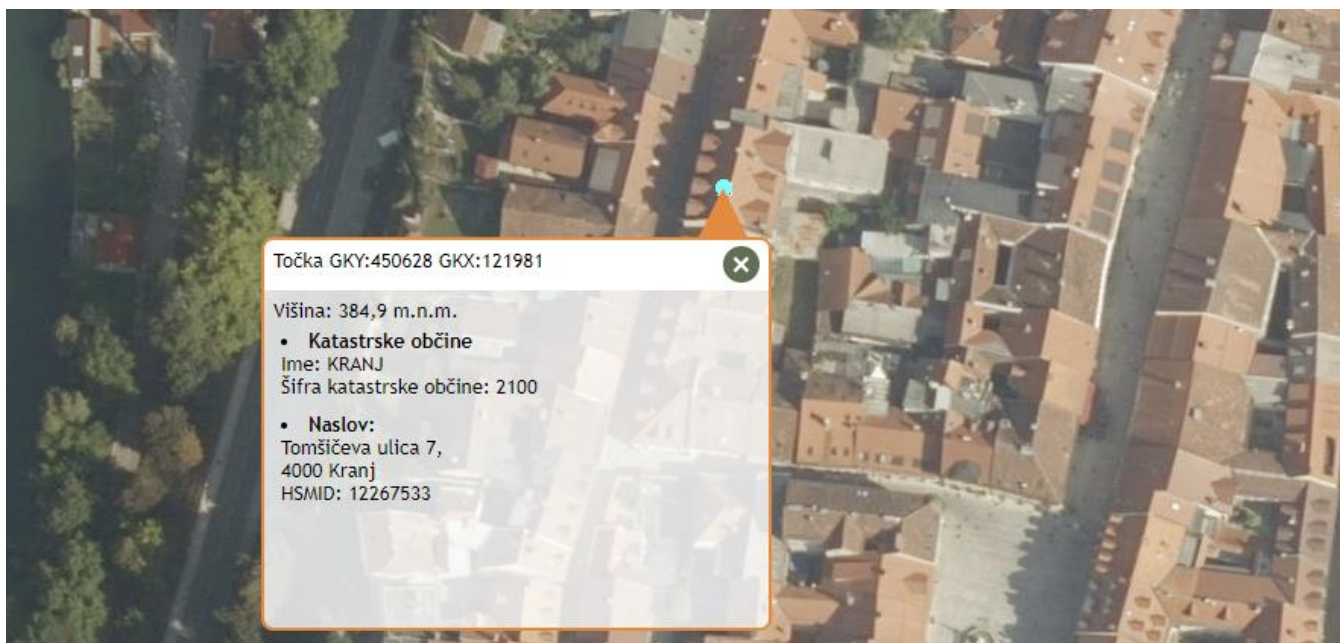
Grafikon 3.1: Organizacijska struktura ZVKDS

Vir: spletno mesto <https://www.zvkds.si/sl/o-nas>.

3.5 Razporeditev stavb in osnovni gradbeni in tehnični podatki

3.5.1 Lokacija stavbe

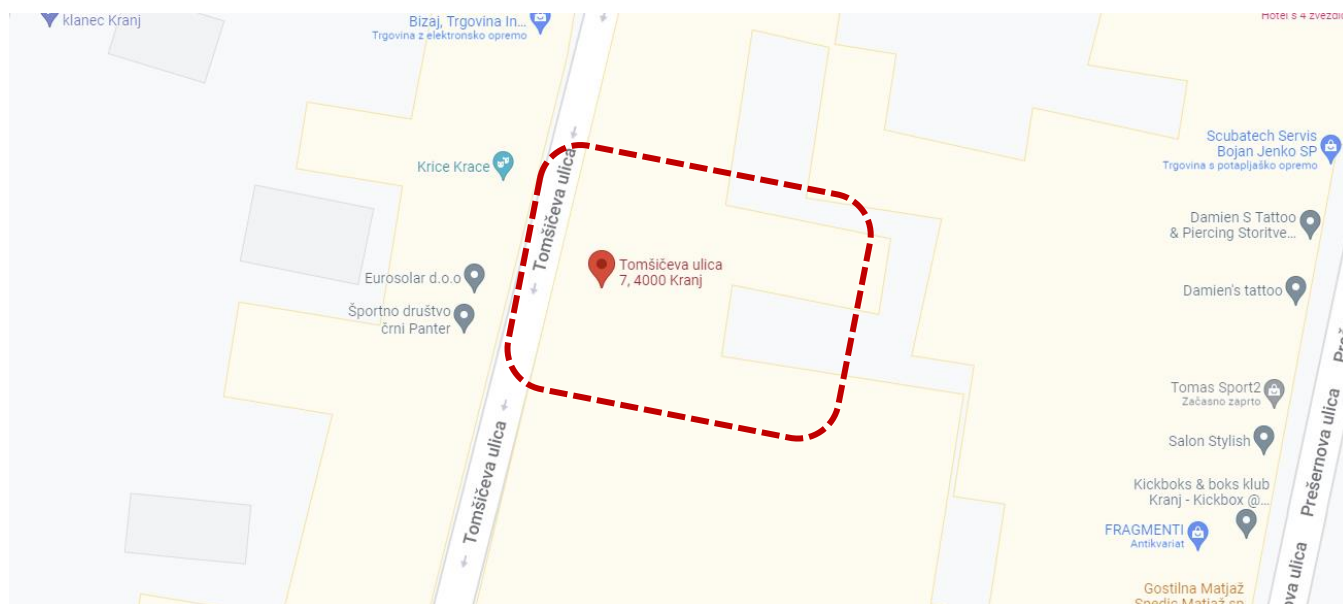
Stavba ZVKDS, OE Kranj se nahaja v starem mestnem jedru Kranja, na naslovu Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj. Stavba je locirana na parcelni številki 222, v katastrski občini 2100 KRANJ in ima številko stavbe ID 791. Stavba je del medsebojno povezanih stavb, s katerimi ima delno skupne zunanje zidove na S in J delu fasade. Frontalna Z fasada, na kateri je vhod v stavbo, meji na ulico, na V delu stavbe pa je notranje dvorišče. Tlorisna zasnova stavbe ima obliko črke L. Primarni del stavbe je orientiran v smeri S - J, prizidek pa v smeri V - Z.



Slika 3.1: Lokacija stavbe

Vir: Atlas okolja, Agencija Republike Slovenije za okolje: Tomšičeva ulica 7, Kranj.

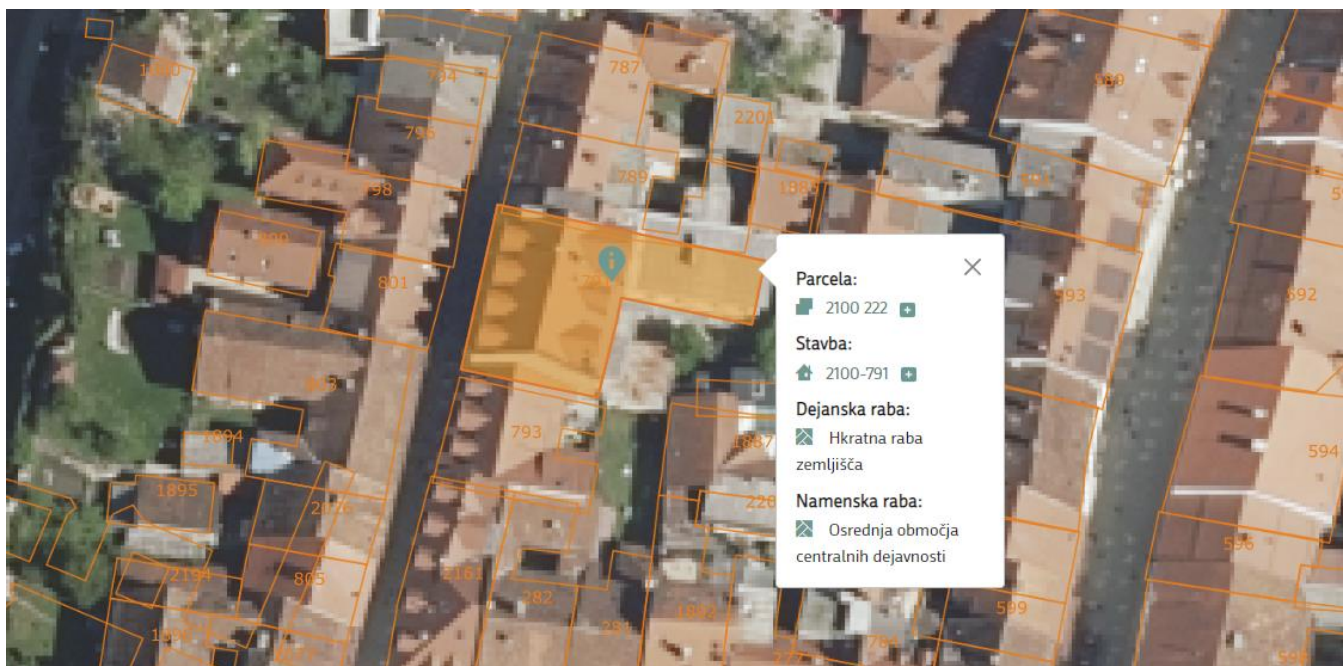
Dostopno na: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, dostopno dne 7. 10. 2022.



Slika 3.2: Prostorska situacija stavbe

Vir: <https://www.google.si/maps>: Tomšičeva ulica 7, Kranj. Dostopno na:

<https://www.google.com/maps/place/Tom%C5%A1i%C4%8Deva+ulica+7,+4000+Kranj/@46.2401806,14.3549261,20z/data=!4m5!3m4!1s0x477ab81d1f837b13:0x3c5b1a0335972f8f!8m2!3d46.2401394!4d14.3549919>, dostopno dne 10. 10. 2022.



Slika 3.3: Prikaz ID oznake za celotno stavbo

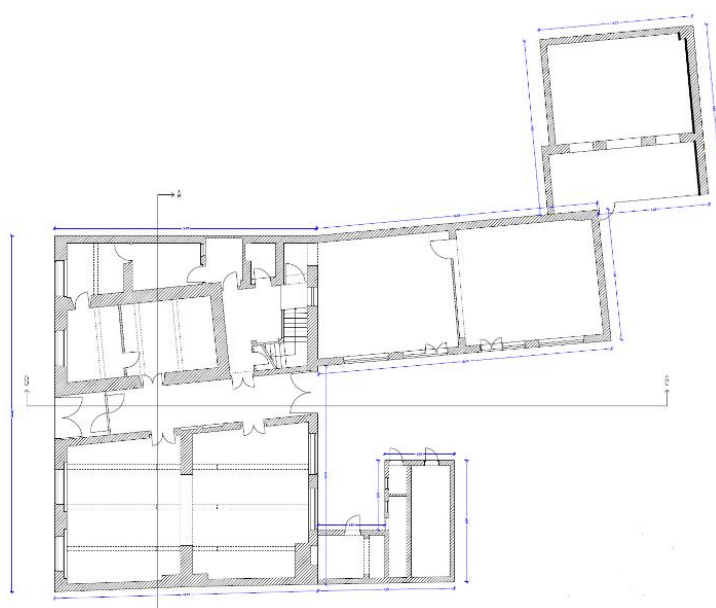
Vir: Prostorski portal RS: Tomšičeva ulica 7, Kranj.

Dostopno na: <https://ipi.eprstor.gov.si/jv/>, dostopno dne 10. 10. 2022.

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 vodje enote in zaposlenih ter si stavbo ogledali na terenu. Navedene dimenzije v projektni dokumentaciji smo preverili s terenskimi izmerami, 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 stavbe 1.296,48 m², pri kateri so upoštevane vse neto tlorisne površine (uporabna površina, tehnična površina in komunikacijska površina), ki se posredno ali neposredno ogrevajo in/ali hladijo.



Slika 3.4: Posnetek tlorisa pritličja

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 791	vir podatka
leto izgradnje	1890	Prostorski portal RS
leto prenove strehe	2008 ... stari del stavbe	ZVKDS OE Kranj
leto obnove oken	2013 ... stari del stavbe	ZVKDS OE Kranj
leto obnove instalacij	2020	ZVKDS OE Kranj
število etaž	4	Prostorski portal RS
povprečna svetla višina etaže	3,40 m	obstoječa dokumentacija
povprečna višina etaže	3,90 m	obstoječa dokumentacija
višina objekta	18,50 m	Prostorski portal RS
tlorisna velikost stavbe v stiku z zemljiščem	428 m ²	Prostorski portal RS
kondicionirana (ogrevana) površina	1.296,48 m ²	obstoječa dokumentacija
kondicionirana prostornina stavbe - bruto	5.999,91 m ³	gradbena fizika
kondicionirana prostornina stavbe - neto	4.799,93 m ³	gradbena fizika
površina toplotnega ovoja	2.226,96 m ²	gradbena fizika
površina celotne fasade	899,13 m ²	gradbena fizika
površina stropa proti neogrevanemu prostoru	159,54 m ²	gradbena fizika
površina celotnega zunanega stavbnega povišja	231,65 m ²	gradbena fizika
tip nosilne konstrukcije	kamnita in opečna konstrukcija	obstoječa dokumentacija
debelina zunanjih sten	30 - 70 cm	obstoječa dokumentacija
debelina izolacije v fasadi	0 cm	obstoječa dokumentacija
debelina izolacije na strehi prizidka	10 cm	obstoječa dokumentacija
debelina izolacije na stropu proti neogr. prostoru	0 cm	obstoječa dokumentacija
tip stavbnega povišja	lesena in ALU okna in vrata, PVC okna	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 dnevni 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 izmerkovi: ob 7., 14. in 21. uri po sončnem času.

V nadaljevanju so podani osnovni klimatski podatki za obravnavano lokacijo (Kranj) in vremensko postajo Kranj, 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	245	dni	Agencija RS za okolje – podatki PURES-a (dostopno dne 10. 10. 2022 na povezavi: http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/).
projektni temperaturni presežek – hlajenje (pri 23 °C)	39,73	dni	
projektni temperaturni primanjkljaj – ogrevanje	3.500	Kdni	
projektna temperatura	-13	°C	
povprečna letna temperatura zunanjega zraka	9,3	°C	
povprečna letna relativna vlažnost zunanjega zraka	78	%	
energija sevanja	1.111	kWh/m ²	Podatki za vremensko postajo (dostopno dne 10. 10. 2022 na povezavi: https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/cooling-heating-degree-days_249-samodejna.txt).
dejanski temperaturni primanjkljaj – Kranj	2019	2.940,10	Kdni
	2020	2.951,90	Kdni
	2021	3.383,80	Kdni
	povprečje	3.091,93	Kdni

Preglednica 3.3: Mesečni temperaturni primanjkljaj za izbrano referenčno obdobje

Kranj	temperaturni primanjkljaj Tprim12		
	2019	2020	2021
januar	629,5	590,5	627,1
februar	489,1	436,8	443
marec	398,8	442,7	447,2
april	228,5	149,3	328,9
maj	138,7	37,2	134,6
junij	0	0	0
julij	0	0	0
avgust	0	0	8,3
september	27,6	48,4	16,9
oktober	152,2	221,6	294,6
november	351,4	467,9	456,7
december	524,3	557,5	626,5
skupaj	2.940,10	2.951,90	3.383,80

V klimatskem pogledu spada obravnavano območje v zmerno celinsko podnebje. Na obravnavanem območju znaša:

- povprečna letna temperatura zraka od 9 do 10 °C (za obdobje med letoma 1981 in 2010),
- povprečna januarska temperatura pa med 2 in 4 °C (za obdobje med 1981 in 2010),
- povprečna ogrevalna sezona je dolga med 240 in 250 dnevi (za obdobje med 1971/72 in 2000/01),
- povprečni temp. primanjkljaj znaša med 3.400 in 3.600 Kdan (za obdobje med 1971/72 in 2000/01)
- povprečna letna višina merjenih padavin znaša med 1.400 in 1.500 mm (za obdobje med 1981 in 2010)
- povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi znaša manj kot 1 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: 350 - 400 ur in pozimi: 250 - 300 ur.

3.7 Skupna poraba energije in stroški

3.7.1 Poraba energentov v letu 2021

V letu 2021 je ZVKDS, OE Kranj porabil skupaj 204.160,00 kWh energije. Skupna poraba toplotne energije znaša 181.685,00 kWh. Toplotna energija iz energenta zemeljski plin se porabi za ogrevanje stavbe. Poraba električne energije, ki se večinoma porablja za razsvetljavo, računalniško in drugo pisarniško elektro opremo, pripravo tople sanitarne vode, split klimatske naprave, manjše naprave v čajni kuhinji, manjše porabnike električne energije v stavbi ter delovanje naprav v kotlovnici, pa znaša 22.475,00 kWh.

Preglednica 3.4: Poraba energentov, stroški in emisije CO₂ v letu 2021

vrsta energije oz. stroška	energent	letna poraba za leto 2021	delež energije	strošek	delež stroška	specifični strošek
električna energija	EE	22.475,00 kWh	11,01%	2.693,07 €	20,41 %	0,11983 €/kWh
toplotna energija	ZP	181.685,00 kWh	88,99 %	9.030,43 €	68,43 %	0,04970 €/kWh
hladna voda	-	303,00 m ³	-	1.472,14 €	11,16 %	4,85855 €/m ³
SKUPAJ:		204.160,00 kWh	100 %	13.195,64 €	100 %	
primarna energija		256.041,00 kWh				
emisije CO ₂		49.410,20 kg CO ₂				

3.7.2 Povprečna poraba energentov v referenčnem obdobju 2019, 2020 in 2021

Stavba ZVKDS, OE Kranj se trenutno oskrbuje z dvema vrstama energije:

- s toplotno energijo se oskrbuje preko kotla v lastni plinski kotlovnici, ki se nahaja v pritličnem delu na vzhodnem delu stavbe; kot energent se uporablja zemeljski plin, ki ga dobavlja DOMPLAN d.d.,
- z električno energijo, ki jo preko dobavlja podjetje za distribucijo električne energije HEP Energija d.o.o..

Oskrba s hladno vodo je zagotovljena preko javnega vodovodnega omrežja; oskrbo s hladno vodo zagotavlja Komunala Kranj, javno podjetje, 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 2019 - 2021 prikazana poraba EE, TE in vode. Za referenčno obdobje so preračunane povprečne letne vrednosti porabe, prikazana je poraba in stroški energije ter vode.

Podatki o rabi in stroških energije so bili pridobljeni iz računov dobaviteljev, in sicer:

- za električno energijo za merilno mesto 6-735,
- za toplotno energijo (zemeljski plin) za odjemno mesto 4636-90.

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

vrsta energije oz. stroška	enota	letna poraba			povprečje
		2019	2020	2021	
temperaturni primanjkljaj (Tprim12)	Kdni	2.940,10	2.951,90	3.383,80	3.091,93
ELEKTRIČNA ENERGIJA					
stroški električne energije	€	2.340,70	2.476,95	2.693,07	2.503,57
dobava električne energije (VT)	kWh	12.774,00	13.525,00	13.566,00	13.288,33
dobava električne energije (MT)	kWh	8.392,00	8.927,00	8.909,00	8.742,67
dobava električne energije (skupaj)	kWh	21.166,00	22.452,00	22.475,00	22.031,00
specifični stroški električne energije	€/kWh	0,11059	0,11032	0,11983	0,11358
TOPLOTNA ENERGIJA – ELKO					
stroški toplotne energije	€	8.862,14	5.969,67	-	7.415,91
dobava toplotne energije	kWh	120.010,00	90.010,00	-	105.010,00
specifični stroški toplotne energije	€/kWh	0,07385	0,06632	-	0,07008
TOPLOTNA ENERGIJA – ZP					
stroški toplotne energije	€	-	2.894,76	9.030,43	5.962,60
dobava toplotne energije	kWh	-	70.672,00	181.685,00	126.178,50
specifični stroški toplotne energije	€/kWh	-	0,04096	0,04970	0,04533
PPRIMARNA ENERGIJA – električna energija					
Primarna EE - obnovljiva	kWh	31.749,00	33.678,00	33.712,50	33.046,50
Primarna EE - obnovljiva	kWh	21.166,00	22.452,00	22.475,00	22.031,00
Skupaj	kWh	52.915,00	56.130,00	56.187,50	55.077,50
PRIMARNA ENERGIJA – toplotna energija ELKO					
Primarna TE - obnovljiva	kWh	132.011,00	99.011,00	-	115.511,00
Primarna TE - obnovljiva	kWh	0,00	0,00	-	0,00
Skupaj	kWh	132.011,00	99.011,00	-	115.511,00
PRIMARNA ENERGIJA – toplotna energija ZP					
Primarna TE - obnovljiva	kWh	-	77.739,20	199.853,50	138.796,35
Primarna TE - obnovljiva	kWh	-	0,00	0,00	0,00
Skupaj	kWh	-	77.739,20	199.853,50	138.796,35
PRIMARNA ENERGIJA					
Skupaj	kWh	184.926,00	232.880,20	256.041,00	224.615,73
HLADNA VODA					
stroški hladne vode	€	1.110,00	1.320,24	1.472,14	1.300,79
dobava hladne vode	m ³	330,00	317,00	303,00	316,67
specifični stroški hladne vode	€/m ³	3,36364	4,16479	4,85855	4,12899

Poraba električne energije je najvišja leta 2021. Leta 2020 se je poraba električne energije povečala za 6,08 % glede na leto 2019, leta 2021 se je poraba povečala za 0,01 % glede na leto 2020 ter za 6,18 % glede na leto 2019. Stroški električne energije so najmanjši 2019 in največji leta 2021.

Pri primerjavi porabe hladne vode med leti 2019, 2020 in 2021 ugotavljamo, da je poraba hladne vode najmanjša leta 2021 in največja leta 2019. Leta 2020 se je poraba glede na leto 2019 zmanjšala za 3,94 %, leta 2021 pa se glede na leto 2020 zmanjšala za 4,42 % ter za 8,18 % glede na leto 2019.

Primerjava porabe toplotne energije v analiziranem primeru ni smiselna, saj so kot energent v stavbi do sredine leta 2020 uporabljali kurilno olje, ki so ga dobavljali občasno, glede na potrebe. Iz tega sledi, da poraba kurilnega olja ni sorazmerna s porabo v tekočem letu, rezultati pa skladno z opisom ne bi bili reprezentativni.

Preglednica 3.6: Pregled emisij CO₂ in energije po različnih kazalnikih

	enota	2019	2020	2021	povprečje
emisije CO ₂ – električna energija	kgCO ₂	8.889,72	9.429,84	9.439,50	9.253,02
emisije CO ₂ – toplotna energija	kgCO ₂	34.802,90	41.650,74	39.970,70	38.808,11
energijsko število za električno energijo	kWh/m ²	19,42	20,60	20,62	20,21
energijsko število za toplotno energijo	kWh/m ²	110,10	147,41	166,68	141,40

3.8 Stanje toplotnega ugodja v stavbi

Toplotno udobje v stavbi je zelo pomembno za dobro počutje zaposlenih in zunanjih obiskovalcev. 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. 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:
 - o v času brez ogrevanja med 22 in 26 °C, priporočljivo od 23 do 25 °C,
 - o v času ogrevanja med 19 in 24 °C, priporočljivo od 20 do 22 °C.
- Relativna zračna vlažnost:
 - o 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:
 - o v času ogrevanja in hlajenja: 0,15 m/s,
 - o 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.

- Delodajalec mora zagotoviti, da so delovni prostori opremljeni z umetno razsvetljavo. Osvetljenost delovnih mest, ki jo zagotavlja umetna razsvetljava, mora ustrezati vidnim zahtevam delavcev pri delu na takšnih delovnih mestih.

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 CO₂ 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 mikroklimе 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 celostni pogled nad bivalnim ugodjem v stavbi.

Datum in čas enkratnih meritev: 17. oktober 2022, med 11:00 in 13:00 uro

Zunanji pogoji v času meritev: 17. oktober 2022, ob 11:00 uri

- zunanja temperatura: 14,2 °C
- zunanja vlažnost: 79 %

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 CO₂: A1180

Preglednica 3.7: Seznam prostorov

zap. št.	naziv prostora		etaža	datum meritev
1.	prostor 1	pisarna I	2. nadstropje	17. oktober 2022
2.	prostor 2	pisarna II	2. nadstropje	
3.	prostor 3	pisarna III	1. nadstropje	

Preglednica 3.8: Povzetek izmerjenih izbranih parametrov notranjega okolja

		zunanja temperatura	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	30 – 70 %	1.500 ppm	pisarna 500 lx
				priporočljivo 20 – 22 °C			
	v času brez ogrevanja	-	-	22 – 26 °C			
				priporočljivo 23 – 25 °C			
izmerjene vrednosti	prostor 1 – pisarna I	14,2 °C	79 %	23,2 °C	52,8 %	897 ppm	396 lx
	prostor 2 – pisarna II			23,8 °C	52,1 %	945 ppm	289 lx
	prostor 3 – pisarna III			24,3 °C	50,7 %	763 ppm	355 lx
	povprečje:			23.8 °C	51.9 %	868 ppm	347 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

Enkratne meritve smo izvajali v ponedeljek, dne 17. oktober 2022, med 11:00 in 13:00 uro. Iz preglednice v nadaljevanju je razvidno, da se notranje temperature v merjenih prostorih povprečno gibljejo nekoliko nad območjem priporočljivih temperatur (povprečna temp. prostorov je bila 23,8 °C) za obdobje v času ogrevanja. Relativna vlažnost prostorov je v času meritev ustrezala priporočenim vrednostim (povprečje znaša 51,9 %). Količina CO₂ v prostoru je primerna (povprečna vrednost je 868 ppm). Osvetljenost prostorov je različna, vendar v nobenem izmed prostorov, v katerih smo izvajali meritve, ne ustreza zahtevam ugodnega bivanja (povprečna osvetljenost je 347 lx). Spodnja meja osvetljenosti za pisarniške prostore znaša 500 lx.

Po pogovoru z uporabniki stavbe je bilo ugotovljeno, da se prostori v poletnih mesecih pregrevajo, saj zunanji ovoj ter staro in dotrajano zunanje stavbno pohištvo ni primerne toplotne izolativnosti, ponekod se čuti tudi manjši preprih skozi prepire. Temperaturno ugodje v zimskem času je po razgovorih z uporabniki relativno dobro (glede na stanje zunanjega ovoja). Pri ogledu stavbe so bile opažene običajne težave, ki jih srečujemo tudi pri drugih podobnih stavbah, in sicer pregrevanje delov stavbe v poletnih mesecih, zmanjšana vlaga v močno ogrevanih prostorih in hladni prostori v zimskih mesecih.

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.

3.9.1 Povzetek lokacijske informacije

Za predmetno parcelo/parcele velja:

- Veljavni prostorski akti na območju zemljiške parcele so:
 - o Strateški prostorski načrt: Odlok o strateškem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj (Ul. RS. 74/14),
 - o Izvedbeni prostorski načrt:
 - Zazidalni načrt Revitalizacija starega mestnega jedra Kranja (Uradni vestnik Gorenjske št. 7/83, Uradni list RS, št. 48/08 – obvezna razlaga, 116/2008, 53/2011, 85/2020 – obvezna razlaga in 60/2022 – obvezna razlaga),
 - Odlok o izvedbenem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj (Ul. RS. 74/14, 9/2016, 63/2016, 20/2017, 42/2017, 63/2017, 1/2018, 23/2018, 41/2018, 76/2019, 168/2020, 184/2020, 10/2021, 108/2021, 115/2021, 35/2022).

- Enota urejanja prostora (EUP) je KR J 1.
- Podatki o namenski rabi prostora:
 - o osnovna namenska raba: stavbna zemljišča
 - o podrobnejša namenska raba: C – območja centralnih dejavnosti so namenjena oskrbnim, storitvenim in družbenim dejavnostim ter bivanju
 - o pod podrobnejša namenska raba: CU – osrednja območja historičnih ali novih jeder, kjer gre pretežno za prepletanje trgovskih, oskrbnih, storitvenih, upravnih, socialnih, zdravstvenih, vzgojnih, izobraževalnih, kulturnih verskih in podobnih dejavnosti ter bivanje
- Vrste dopustnih del in gradenj razen če v usmeritvah za izdelavo OPPN ni določeno drugače so:
 - o rekonstrukcije, redna in investicijska vzdrževalna dela zakonito zgrajenih stavb,
 - o odstranitev obstoječih objektov
 - o gradnje, rekonstrukcije in vzdrževalna dela v javno korist ter odstranitev gospodarske javne infrastrukture,
 - o postavitve začasnih objektov.

Podatki o varovanju in omejitvah po posebnih predpisih:

- Varovalno območje 10129 – Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro
 - o vrsta varovanega območja: Arheološka dediščina – arheološko najdišče
- Varovalno območje 274 – Kranj – Mestno jedro
 - o vrsta varovanega območja: Naselbinska dediščina – dediščina
- Varovalno območje 274 – Kranj – Mestno jedro
 - o vrsta varovanega območja: Naselbinska dediščina – spomenik
 - o predpis: Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195
- Varovalno območje 5110 – Kranj – Hiša Tomšičeva 9
 - o vrsta varovanega območja: Profana stavbna dediščina - spomenik
 - o predpis: Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195

Za obravnavano parcelo veljajo naslednji splošni varstveni režimi:

- posegi v prostor in dejavnosti se morajo izvajati tako, da varovane vrednote dediščine ne bodo prizadete,
- dovoljeni so posegi v prostor in prostorske ureditve, ki prispevajo k trajni ohranitvi dediščine ali zvišanju njene vrednosti in jo varuje ter ohranja na mestu samem,
- novi posegi v prostor morajo ohranjati vizualno podobo enote kulturne dediščine,
- varstvo in prenovo dediščine v prostoru je potrebno izvajati na način, da ji zagotovimo ustrezno uporabo v skladu s sodobnimi potrebami in načinom življenja,
- v območju dediščine vgradnja fotovoltaičnih celic na zemeljske površine ni dopustna.

Za ohranitev stavbne dediščine je potrebno na obravnavanem območju upoštevati sledeče:

- ohranjajo se varovane vrednote, ko so: tlorisna in višinska zasnova, gradivo in konstrukcijska zasnova, oblikovanost zunanjščine, funkcionalna zasnova notranjosti objektov in pripadajočega zunanjega prostora, pojavnost in vedute, komunikacijska in infrastrukturna navezava na okolico ter zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami,
- kadar je zaradi načrtovanih ureditev ogrožena manjša enota stavbne dediščine je le to potrebno zaščititi, možno pa jo je začasno premestiti v skladu z usmeritvami pristojnega zavoda za varstvo kulturne dediščine.

Za vse posege v kulturni spomenik, vplivno območje kulturnega spomenika, varstvena območja dediščine in registrirano nepremično dediščino ter njena vplivna območja je treba pridobiti kulturnovarstveno soglasje, ki ga izda pristojna območna enota Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije.

3.9.2 Povzetek statične preveritve

Statična presoja stavbe ZVKSD, OE Kranj je bila oktobra 2022 izvedena s strani Gradbenega inštituta ZRMK. Inštitut je na podlagi izvedenega vizualnega ogleda stanja stavbe ter pregleda in proučitve razpoložljive arhivske dokumentacije podalo mnenje, da je nosilna konstrukcija stavbe v razmeroma dobrem stanju in je primerna za nadaljnjo uporabo, ter da za izvedbo celovite energetske sanacije dodatni konstrukcijski ukrepi niso nujno potrebni.

Inštitut v okviru predvidene prenove objekta predlaga sanacijo lokalnih poškodb fasadnih in notranjih ometov ter sanacijo poškodovanih elementov strehe, sicer pa konstrukcijski posegi za zagotavljanje ustrezne varnosti pri redni statični obtežbi niso potrebni.

Glede protipotresne varnosti je stavba opredeljena kot potresno močno ogrožena, na osnovi česar se priporoča načrtovanje celovite protipotresne utrditve objekta oziroma njegove rekonstrukcije. V kolikor se bo predvidena prenova izvajala le kot vzdrževanje objekta, se predlaga izvedba povezovanja objekta s horizontalnimi vezmi.

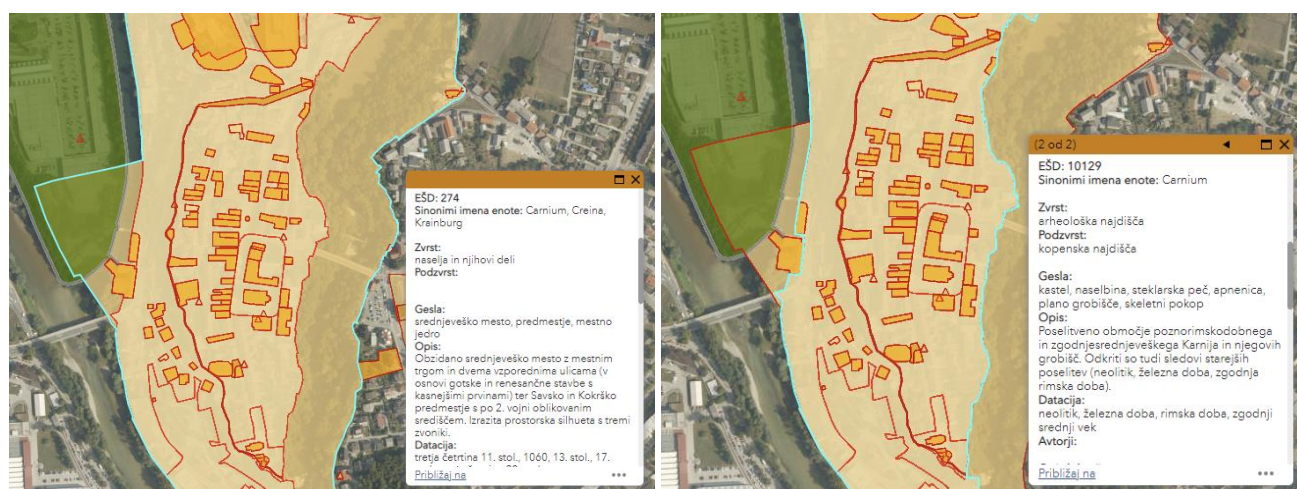
V okviru predvidene energetske sanacije se za izboljšanje stanja in varnosti konstrukcije predlagajo sledeči ukrepi, ki jih je mogoče izvesti brez pridobitve gradbenega dovoljenja:

- sanacija lokalnih poškodb ometov,
- sanacija poškodb dimnikov,
- zamenjava strešne kritine nad SV in JV prizidkom ter zamenjava poškodovanih elementov ostrešja,
- izdelava protipotresnih zidnih vezi, ki se izdelajo na nivoju vseh stropnih konstrukcij.

Za izvedbo energetske sanacije ni potrebno izvesti statične sanacije, je pa seveda to smiselno v kolikor je to finančno uresničljivo. Izvedba statične sanacije je odvisna od obstoječega stanja stavbe in finančnih zmožnosti za izvedbo. V kolikor ima namen naročnik statično sanacijo izvesti v naslednjih nekaj letih, je smiselno, da se ta vključi že v sklopu energetske sanacije, saj lahko vsakokratni kasnejši posegi posegajo v prenovljene elemente stavbe.

3.9.3 Povzetek zahtev kulturnovarstvenih pogojev

Stavba ZVKDS, OE Kranj je locirana na območju enote kulturnega spomenika lokalnega pomena, Kranj – Mestno jedro EŠD 274 (Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik (Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195)) ter Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro EŠD 10129 in je tako vpisana v Register kulturne dediščine RKD.



Slika 3.5: Posnetek iz registra kulturne dediščine za obravnavano stavbo

Vir: Register kulturne dediščine RKD

Dostopno na: <https://gisportal.gov.si/portal/apps/webappviewer/index.html?id=df5b0c8a300145fda417eda6b0c2b52b>, dostopno dne 7. 11. 2022.

Podlaga za določitev kulturnovarstvenih pogojev je varstveni status parcele, na kateri se bo vršila predlagana rekonstrukcija. Za kulturni spomenik lokalnega pomena, naslov: Tomšičeva ulica 7, Kranj - Mestno jedro - EŠD 274 velja varstveni režim, določen v Odloku o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik (Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195).

Skladno s kulturnovarstvenimi pogoji ZVKDS, OE Kranj - št. 35101-0384/2022-2 (z dne 25. 4. 2022) za prenovo stavbe veljajo v smislu energetske sanacije naslednji pogoji:

- Zunanja podoba objekta se mora ohraniti v največji možni meri oz. mora energetska sanacija pozitivno vplivati na izgled zaščitenega mestnega jedra Kranja.
- Fasada
 - Ulična fasada:
 - odstrani se zgolj preperele in odstopljene omete na votlih in nesprijetih delih,
 - odstrani se cementni cokel in se sanira s paroprepustnim ometom,
 - krpanje fasade mora biti izvedeno v skladu s kompatibilno tehnologijo, po potrebi v več slojih, strukturo in izgled novega ometa pa je potrebno prilagoditi izvirni,
 - izvede se pleskanje fasad z visoko paroprepustnimi barvami na mineralni osnovi,
 - barvni ton se določi po predhodni ugotovitvi izvirne barve opleskov.
 - Fasade notranjega dvorišča:
 - dopustna je izvedba potrebne izolacije na fasadah notranjega dvorišča,
 - končni zgled površine mora biti enak kot na ulični fasadi,
 - vse vidne inštalacije se izvedejo podometno,
 - odstrani se streha nadstreška na dvorišču in se nadomesti z ustreznnejšim,
 - svetlobni jašek v objekt se ustrezno izolira in omeče.
 - Ostale odvodne vidne fasade:
 - dopustna je izvedba izolacije na vseh ostalih vidnih fasadah po dogovoru s sosedi,
 - končni zgled površine mora biti enak kot na ulični fasadi.
- Stavbno pohištvo
 - Potrebno ohraniti izvirno podobo, členitev in material oken. Pri škatlastih oknih naj se na notranjih krilih uporabi dvojno termopan zasteklitev, na zunanjih pa enojno zasteklitev.
 - Na škatlastih oknih se lahko izvedejo senčila med obema oknom, na večjih oknih na prizidku pa se lahko namestijo zunanja screen senčila.
 - Dvokrilna dvoriščna vrata se obnovijo, ostala tri dvoriščna vrata (ki še niso bila zamenjana) se zamenjajo.
- Streha
 - V primeru obširne menjave kritine mora biti opečni bobrovec neglaziran, položen do zaključka strešin in brez vidnega pasu pločevine.
 - Morebitni snegolovi morajo biti klasični, pasovni in priporočljivo bakreni.
 - Zaključki strehe, žlebovi, strelovod in ostali detajli morajo biti v neodvisni barvi, ki je približek patiranega bakra oz. temno rjave barve.
 - Streha glavnega objekta se ne izolira, izolacija se namesti na ploščo glavnega objekta proti neogrevane podstrešju.
 - Odstrani se strešna azbestna in pločevinasta kritina na prizidku, ki se zamenja z barvno pločevino in namesti se strelovod.
 - Streho prizidka je potrebno toplotno izolirati z največ možno in smiselno debelino izolacije.
 - Dotrajani in nepotrebni dimniki se lahko porušijo.
- Dvorišče s kanalizacijo
 - Pregleda se dvoriščna meteorna kanalizacija, uredi se odvodnjavanje s strehe.
 - Betonski tlakovci se lahko odstranijo, preložijo, ponovno uporabijo, poškodovani pa se nadomestijo z novim položenim v pesek.
 - Sanacija glavne požiralne rešetke in priključkov vanjo.
 - Sanacija vloge v pritličnem delu objekta se lahko izvede z drenažo na ulični in dvoriščni strani.
- Elektro inštalacije
 - Zamenjava obstoječih energetsko neustreznih svetil z energetsko varčnimi po celotnem objektu.

- V mansardi odstranitev stare obstoječe elektro instalacije in izdelava nove varčne elektro inštalacije.
- Strojne inštalacije
 - V mansardi izdelava ali predelava obstoječe strojne inštalacije, zamenjava radiatorjev in montaža termostatskih ventilov.

Kulturnovarstveni pogoji, izdani s strani Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, ZVKDS, OE Kranj - št. 35101-0384/2022-2, so priloženi v Priloga 11: Kulturnovarstveni pogoji, ZVKDS.

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). Pri izdelavi REP-a oz. predlogov energetske prenove stavbe je bila upoštevana tudi ključna zahteva Ministrstva za kulturo, da se pri analiziranju predlaganih ukrepov zadosti tudi zahtevam PURES-a 2022. 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 Slovenija, s sedežem na naslovu Gregorčičeva ulica 20, 1000 Ljubljana.

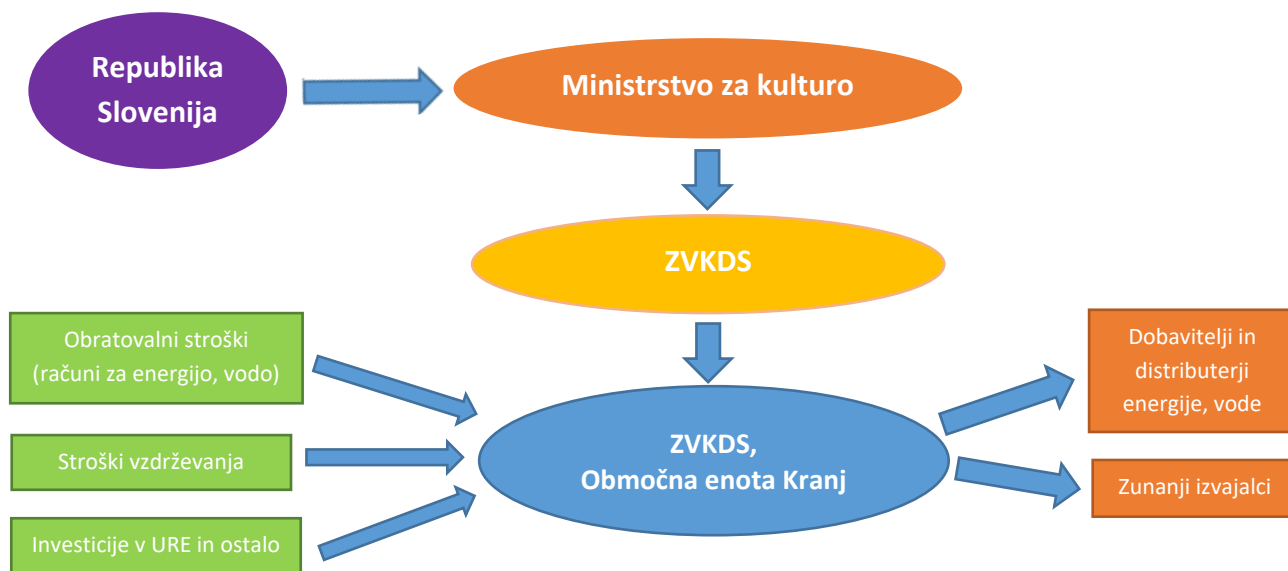
Naročnik energetskega pregleda je Ministrstvo za kulturo, s sedežem na naslovu Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana

Upravljalca stavbe je Zavod za varstvo kulturne dediščine, OE Kranj.

Uporabniki stavbe so zaposleni in zunanji obiskovalci.

4.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov

Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju obratovalnih stroškov je takšna kot v primerljivih javnih zavodih. Uporabnik in upravljalca stavbe je Zavod za varstvo kulturne dediščine Ljubljana (ZVKDS), OE Kranj. ZVKDS je javni zavod z več območnimi enotami, ki je financiran iz proračunskih sredstev preko Ministrstva za kulturo, kar pomeni, da stroške energije in ostale obratovalne stroške plačuje ZVKDS. Dobavitelji in izvajalci vzdrževalnih del pošiljajo račune na glavno izpostavo oz. računovodstvo ZVKDS Ljubljana (Poljanska cesta 40, 1000 Ljubljana), ki račune pošilja v potrditev na posamezno območno enoto. Po potrditvi izvedene storitve s strani območne enote se izvede plačilo računa.



Slika 4.1: Shema denarnih tokov

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

Vodstvo in tehnični kader javnega zavoda skupaj s svojo vzdrževalno službo in pristojnim oddelkom na Ministrstvu za kulturo pripravlja projekte vzdrževanja, prenov in investicij v URE in OVE. Na osnovi letnih finančnih in vzdrževalnih načrtov odločajo o prioriteti in tipu izvedb posameznih vzdrževalnih ukrepov. V obdobju zadnjih 3 let je bilo na obravnavani stavbi, poleg prenove kotlovnice oz. zamenjave energenta za ogrevanje stavbe, izvedeno tudi nekaj manjših investicij v URE, predvsem v sklopu najnujnejših vzdrževalnih del (zamenjava elementov zaradi dotrajanosti). Energetski pregled predstavlja dokument, ki bo instituciji potrdil ali ovrgel pravilnost sprejetih poslovnih odločitev v smislu URE, hkrati pa nakazal možnosti izvajanja URE v prihodnje.

4.4 Potek nadzora nad rabo energije in stroški

Nadzor nad porabo energije in stroški ima neposredno upravljavec stavbe. Energetsko upravljanje stavbe (v smislu standarda SIST EN ISO 50001) ni vpeljeno, prav tako ni vzpostavljen sistem upravljanja z energijo, kot je to zahtevano po Uredbi o upravljanju z energijo v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 52/16, 116/20 in 158/20 – ZURE). Uporabniki stavbe lahko bistveno prispevajo k zmanjšanju porabe energije, če bodo vpeljali energetsko knjigovodstvo oz. energetsko upravljanje stavbe, določene ozaveševalne (vpeljava vsebin s področja URE in obnovljivih virov energije (OVE)) in tehnično-investicijske ukrepe, 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 m². 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 udeleženi 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, kjer so uporabniki oz. upravljalci stavbe samo posredniki pri plačilu stroškov energije, lahko v mnogih primerih prihaja do tega, da nimajo zadostne motivacije za varčevanje z energijo. Lastnik takšnih stavb (v tem primeru Ministrstvo za kulturo) nosi torej odgovornost, ne samo za financiranje stroškov za energijo, temveč tudi za spodbujanje uporabnikov k ukrepom za učinkovitejšo rabo energije. Prihranek iz učinkovitejše rabe energije bi lahko porabili v druge namene, npr. za izboljšanje mikroklimatskega udobja prostorov, hkrati pa tudi ekološko pripomogli k čistejšemu okolju na račun posrednega zmanjšanja toplogrednih plinov (predvsem zmanjšanja CO₂).

Obratovanje in vzdrževanje stavb kulturne dediščine je lahko zaradi posebnih zahtev in omejitev veliko breme za lastnika. To ne velja le za lastnike zasebnih, pač pa tudi javnih stavb. Tudi kakršnakoli prenova stavb kulturne dediščine zaradi svojih posebnosti običajno zahteva višje naložbe in določena odstopanja od ciljnih parametrov, ki veljajo za druge stavbe. To še posebej velja za energetsko prenovu stavbnega ovoja in tehničnih sistemov stavbe.

Velika večina javnih stavb, predvsem starejših, 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 dosepati različne ciljne skupine. Ključna pristojnost je na strani Ministrstva za infrastrukturo (Sektorja za učinkovito rabo in obnovljive vire energije), Ministrstva za kulturo kot lastnika stavbe ter preko upravnika stavbe. 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 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

ZVKDS, OE Kranj se oskrbuje s toplotno energijo za ogrevanje iz energenta zemeljski. Stavba električno energijo pridobiva iz javnega omrežja, oskrba s hladno vodo pa je zagotovljena z javnim vodovodnim omrežjem.

Stavba je napajana z električno energijo preko javnega omrežja, sistemski operater je Elektro Gorenjska, d.d., Ulica Mirka Vadnova 3A, 4000 Kranj. Distributer električne energije je HEP Energija d.o.o., Dunajska cesta 151, 1000 Ljubljana. Električna energija se dobavlja iz javnega omrežja preko pripadajoče transformatorske postaje. Do prekinitve dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar pa lahko traja največ nekaj ur.

Dobavitelj zemeljskega plina in operater distribucijskega omrežja je podjetje DOMPLAN, d.d., Bleiweisova c. 14, 4000 Kranj.

Stavba je oskrbovana s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja. Vodo distribuira Komunala Kranj d.o.o., Ulica Mirka Vadnova 1, 4000 Kranj.

5.1 Cene energetskih virov in mrzle vode

Na osnovi pridobljenih podatkov o energetskih virih iz računov dobaviteljev za obdobje zadnjih treh zaključenih let 2019, 2020 in 2021 smo za obravnavano stavbo ugotavljali, kolikšni so stroški energentov in cene mrzle 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 pritličju objekta. 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 zavod 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.

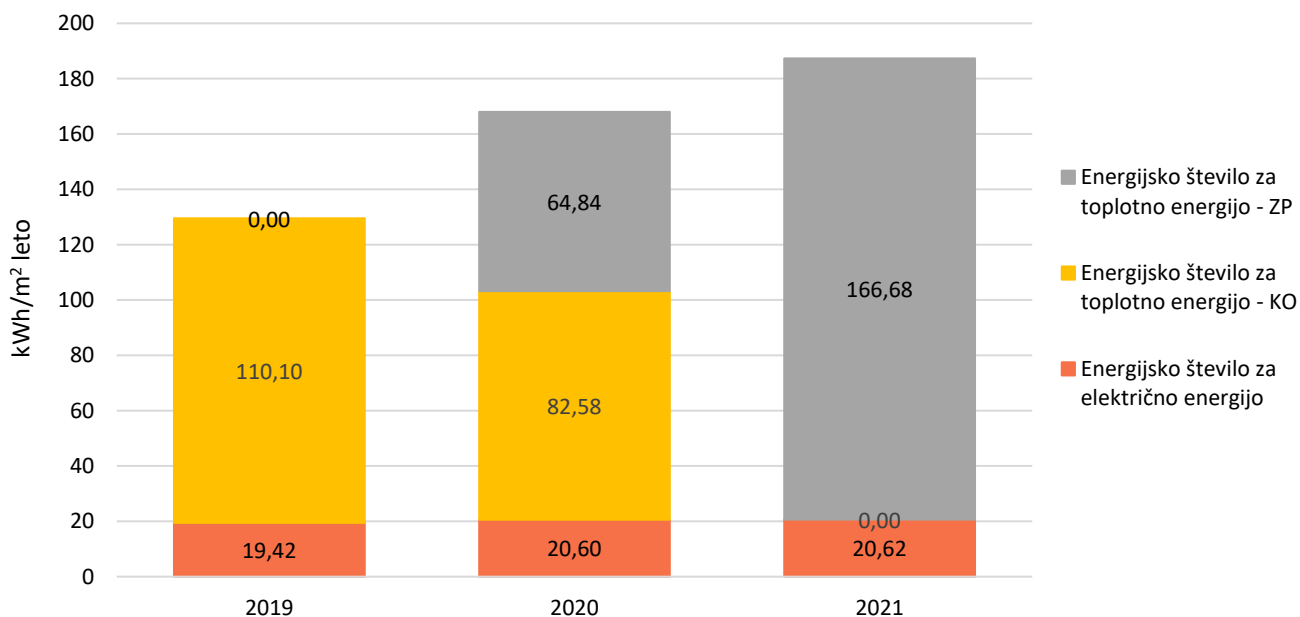
Poraba zemeljskega plina se meri preko toplotnega števca – plinomera, ki je nameščen v kotlovnici stavbe.

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

	enota	2019	2020	2021	povprečje 2019, 2020 in 2021
električna energija	€/kWh	0,11059	0,11032	0,11983	0,11358
	€/m ²	2,1474	2,2724	2,4707	2,2968
toplotna energija - KO	€/kWh	0,07385	0,06632	-	0,07008
	€/m ²	8,1303	5,4767	-	6,8035
toplotna energija - ZP	€/kWh	-	0,04096	0,04970	0,04533
	€/m ²	-	2,6557	8,2847	5,4702
hladna voda	€/m ³	3,36364	4,16479	4,85855	4,12899
	€/m ²	1,0183	1,2112	1,3506	1,1934

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.



Grafikon 5.1: Energijsko število obravnavane stavbe

Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja

5.3 Poraba toplotne energije

Stavba se s toplotno energijo za ogrevanje v času ogrevalne sezone oskrbuje centralno iz lastnega kotla na zemeljski plin. Povprečna letna poraba toplotne energije zadnjih treh let (2019, 2020 in 2021) za ogrevanje znaša 154.125,67 kWh, kar pomeni 38,81 t emisij CO₂ letno. V analiziranem obdobju je leta 2020 prišlo do menjave energenta, ki v stavbi zagotavlja toplotno energijo, zato sta v nadaljevanju poraba (oz. dobava v primeru kurilnega olja) toplotne energije in stroški prikazana ločeno glede na vir energenta. Kurilno olje se je v stavbo dobavljalo skladno s potrebami.

Preglednica 5.2: Poraba in stroški toplotne energije – kurilno olje

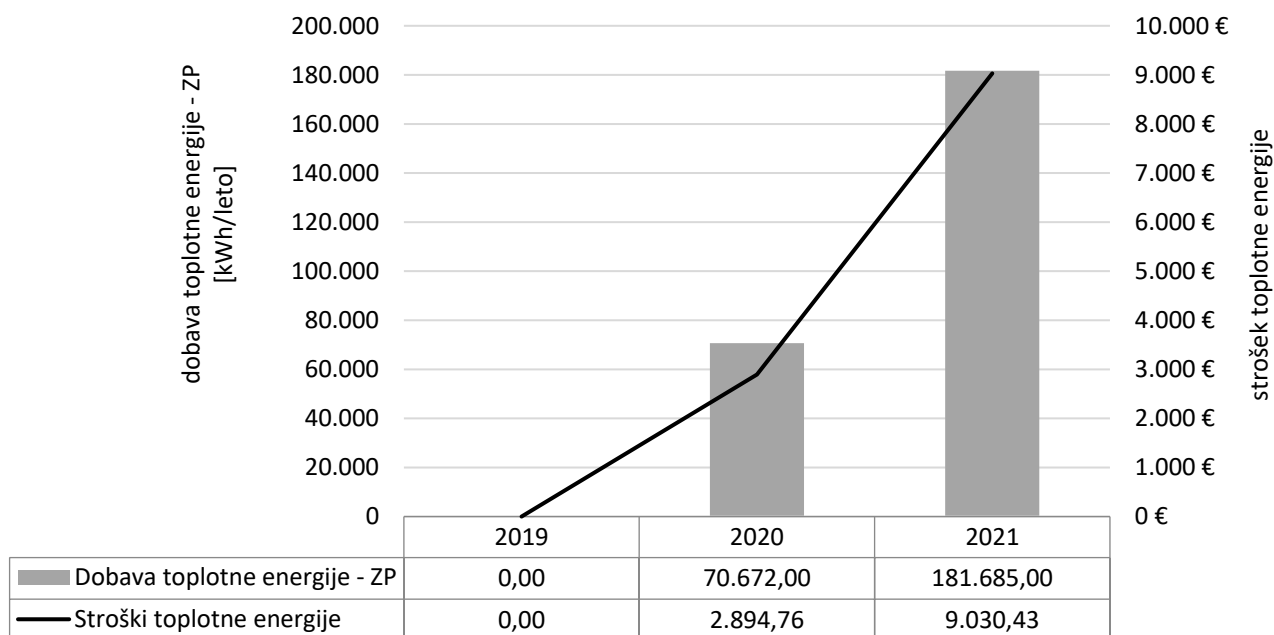
toplotna energija - KURILNO OLJE	2019			2020			skupaj
	februar	november	december	januar	februar	april	
količina (l)	6.000,00	3.001,00	3.000,00	3.001,00	3.000,00	3.000,00	21.002,00
količina (kW)	60.000,00	30.010,00	30.000,00	30.010,00	30.000,00	30.000,00	210.020,00
	120.010,00 kW			90.010,00 kW			
znesek (€)	4.437,80	2.203,07	2.221,27	2.271,72	2.053,33	1.644,62	14.831,81
	8.862,14 €			5.969,67 €			

**Grafikon 5.2: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR v zadnjih treh letih – kurilno olje**

Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja

Preglednica 5.3: Poraba in stroški toplotne energije – zemeljski plin

toplotna energija - ZEMELJSKI PLIN	2020		2021	
	kWh	EUR	kWh	EUR
januar	-	-	30.518,00	1.238,37
februar	-	-	26.770,00	1.131,69
marec	-	-	22.747,00	968,58
april	-	-	16.830,00	727,38
maj	-	-	10.946,00	488,04
junij	-	-	1.586,00	107,24
julij	-	-	1.193,00	90,66
avgust	1.815,00	92,48	950,00	80,41
september	2.873,00	134,25	11,00	40,89
oktober	6.634,00	282,79	0,00	40,34
november	15.425,00	629,90	50.466,00	2.873,31
december	43.925,00	1.755,35	19.668,00	1.243,53
skupaj	70.672,00	2.894,76	181.685,00	9.030,43

**Grafikon 5.3: Poraba toplotne energije v kWh in letni strošek v EUR v zadnjih treh letih – zemeljski plin**

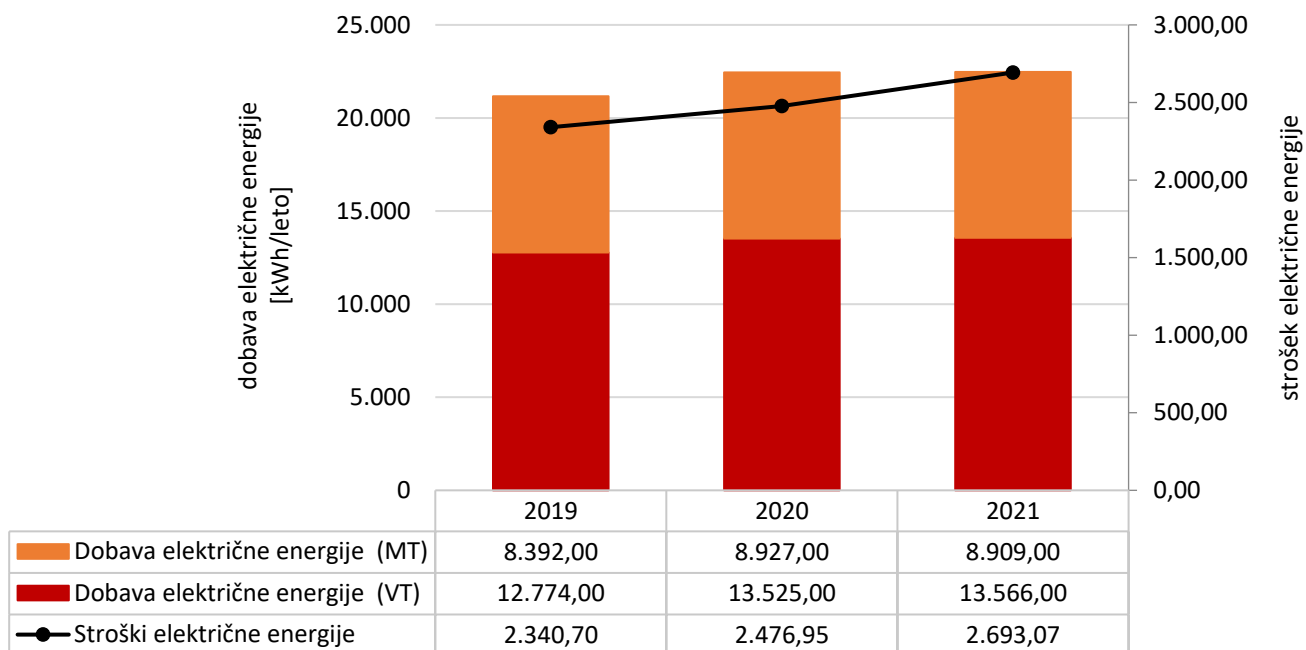
Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja

5.4 Poraba električne energije

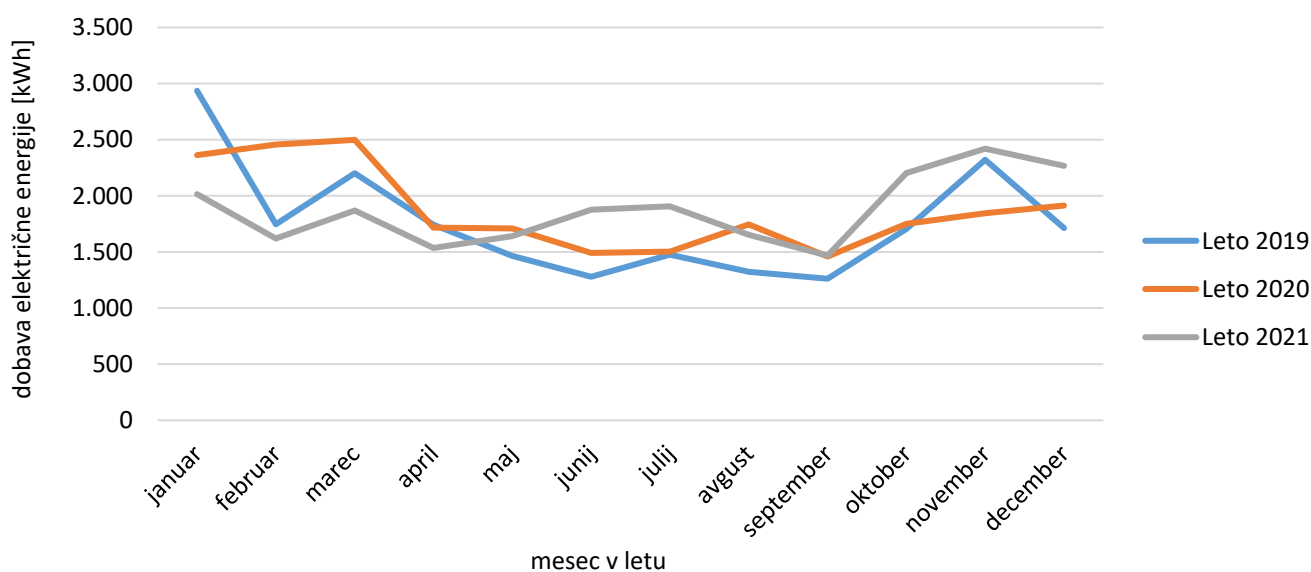
Poraba električne energije naj bi bila odvisna tudi od letnih časov oz. naj bi se v letnem intervalu spreminjala; v zimskih mesecih je načeloma višja, v poletnih pa nižja (v kolikor ni vgrajenih hladilnih sistemov). Glede na naravo obremenitve je razumljivo, da je zaradi toplejših dni in daljše dnevne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

Preglednica 5.4: Mesečna poraba in stroški električne energije

	2019		2020		2021	
	kWh	EUR	kWh	EUR	kWh	EUR
januar	2.936,00	292,02	2.362,00	243,67	2.015,00	238,85
februar	1.746,00	191,49	2.457,00	249,89	1.620,00	199,63
marec	2.201,00	232,16	2.499,00	210,79	1.869,00	226,40
april	1.742,00	193,66	1.717,00	143,84	1.536,00	188,76
maj	1.464,00	170,36	1.709,00	166,35	1.641,00	201,19
junij	1.278,00	152,63	1.491,00	188,55	1.877,00	225,12
julij	1.476,00	172,41	1.503,00	195,09	1.906,00	227,54
avgust	1.323,00	157,32	1.745,00	211,90	1.653,00	202,45
september	1.261,00	153,84	1.459,00	188,85	1.468,00	185,84
oktober	1.705,00	190,98	1.751,00	217,58	2.203,00	255,03
november	2.321,00	240,51	1.845,00	226,96	2.420,00	277,94
december	1.713,00	193,30	1.914,00	233,48	2.267,00	264,32
skupaj	21.166,00	2.340,70	22.452,00	2.476,95	22.475,00	2.693,07

**Grafikon 5.4: Letna poraba in stroški električne energije**

Vir: računi dobaviteljev energije in operaterjev omrežja.

**Grafikon 5.5: Mesečna poraba električne energije**

Vir: računi dobaviteljev

Na osnovi podatkov za zadnja tri zaključena leta, tj. 2019, 2020 in 2021 lahko vidimo, da je poraba največja leta 2021 in najmanjša 2019, kar sorazmerno velja tudi za stroške. Poraba EE na m² uporabne površine znaša v povprečju 20,21 kWh/m² leto. Za analizirano obdobje lahko povzamemo, da krivulje porabe el. energije medsebojno niso usklajene, kar lahko povezujemo z različno potrebo električnih porabnikov oz. s samo naravo dela zaposlenih, ki poteka tudi na terenu, zato se le-ti ne nahajajo ves čas v stavbi in tako ne uporabljajo energetskih sistemov. 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 stroški toplotne energije. Varčevanje z električno energijo prispeva k zmanjšanju stroškov energentov, rabi primarne energije in izpustov toplogrednih plinov, kot je CO₂.

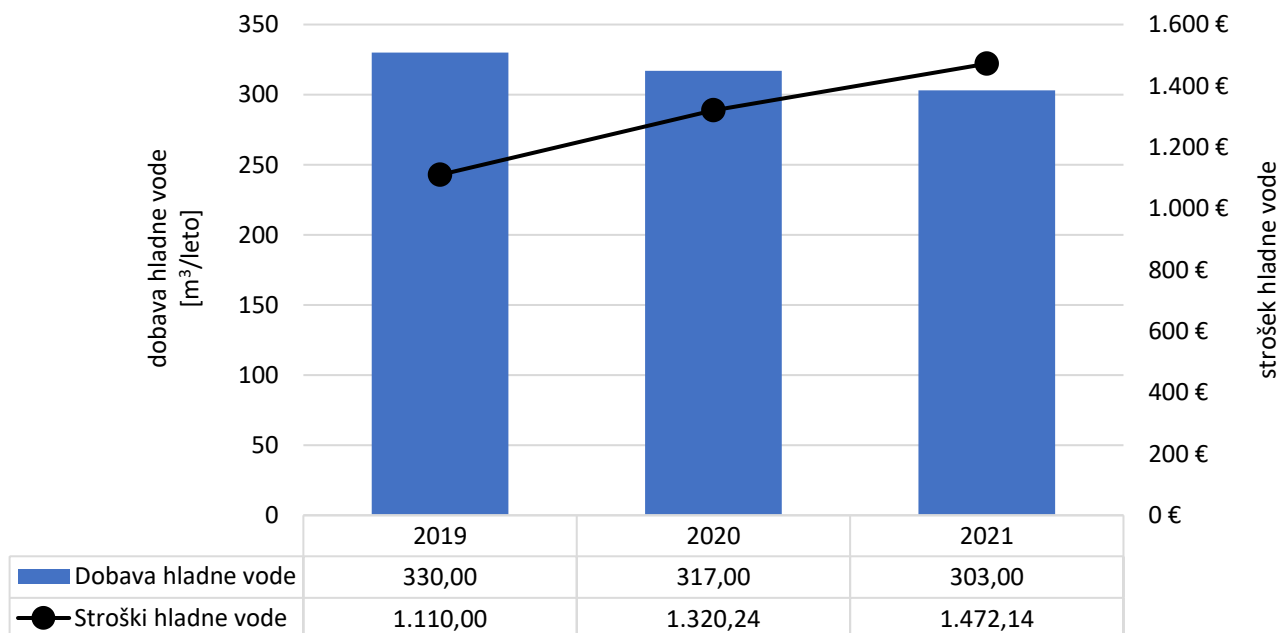
5.5 Poraba hladne vode

Stavba je priključena na javno vodovodno omrežje, s katerim upravlja javno podjetje Komunala Kranj d.o.o.. Oskrba se vrši preko odjemnega mesta. V nadaljevanju je prikazana mesečna poraba vode v zadnjih treh zaključenih letih, na grafikonu pa je prikazana porabe vode na letni ravni za obravnavano obdobje.

Preglednica 5.5: Mesečna poraba in stroški hladne vode

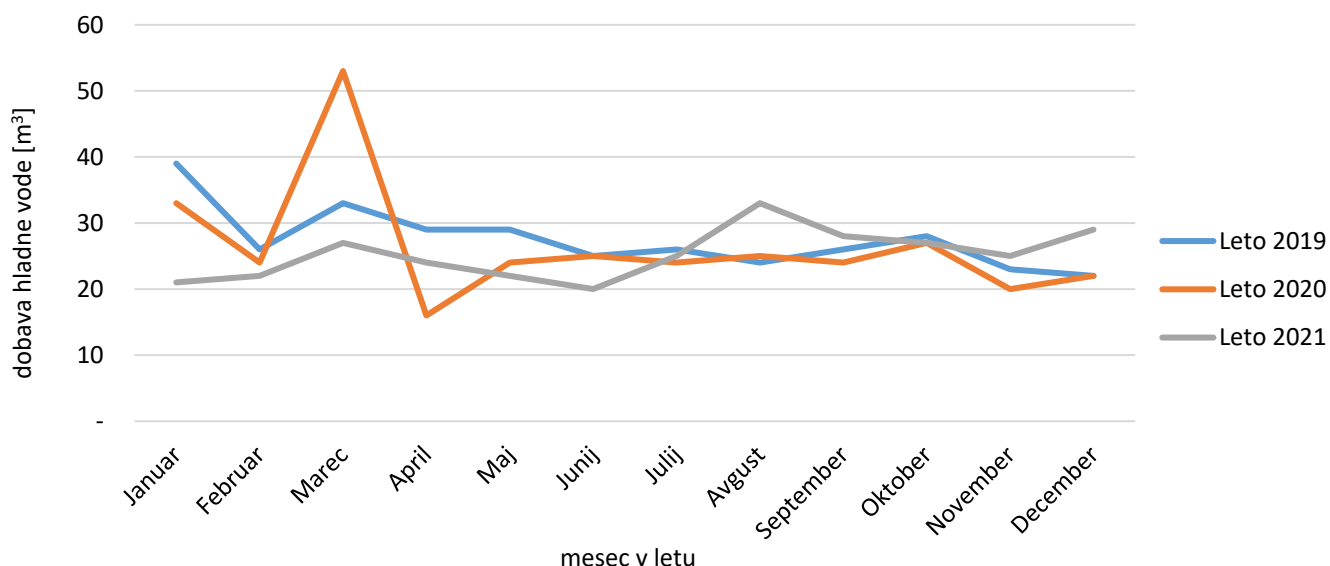
	2019		2020		2021	
	m ³	EUR	m ³	EUR	m ³	EUR
januar	39,00	97,56	33,00	94,92	21,00	125,56
februar	26,00	91,84	24,00	90,96	22,00	126,03
marec	33,00	94,92	53,00	103,72	27,00	128,37
april	29,00	93,16	16,00	87,44	24,00	126,96
maj	29,00	93,16	24,00	90,96	22,00	126,03
junij	25,00	91,40	25,00	91,40	20,00	125,21
julij	26,00	91,84	24,00	126,96	25,00	117,69
avgust	24,00	90,96	25,00	127,43	33,00	121,38
september	26,00	91,84	24,00	126,96	28,00	119,07
oktober	28,00	92,72	27,00	128,37	27,00	118,61
november	23,00	90,52	20,00	125,09	25,00	117,69
december	22,00	90,08	22,00	126,03	29,00	119,54
skupaj	330,00	1.110,00	317,00	1.320,24	303,00	1.472,14

Dobava hladne vode se obračunava mesečno glede na porabo, ki se v povprečju giblje med 16 in 33 m³. Nadpovprečna poraba vode, ki je bila zabeležena marca 2020 je posledica prenove kotlovnice, zamenjave energenta toplotne energije in vzporedno polnjenja radiatorskega ogrevalnega sistema. Iz letnega pregleda porabe vode je razvidno, da je ta vsako leto nekoliko upadla, stroški pa so se povečali.



Grafikon 5.6: Letna poraba in stroški hladne vode

Vir: podatki iz računov dobavitelja



Grafikon 5.7: Mesečna poraba hladne vode za posamezno leto

Vir: podatki iz računov dobavitelja

5.6 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov

Stavba je oskrbovana s hladno vodo preko javnega vodovodnega omrežja, vodo distribuira javno komunalno podjetje. Enako velja tudi za električno energijo, tudi ta se dobavlja iz javnega omrežja preko pripadajoče transformatorske postaje. Zanesljivost oskrbe stavbe z električno energijo in vodo 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 notranje priključne omarice, ki se nahaja v pritličju ob glavnem vhodu v stavbo. Električne naprave in razdelilci NN – razvodov so v funkcionalnem stanju.

Oskrba stavbe z zemeljskim plinom je zanesljiva. Vse instalacije za oskrbo kotla in pripravo toplotne energije so v funkcionalnem in zadovoljivem stanju, saj je bil celotni sistem za proizvodnjo energije prenovljen leta 2020.

5.7 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

Splošna ocena je, da je oprema za ogrevanje in pripravo TSV v funkcionalnem stanju (primarni in sekundarni razvod). Kotlovnica in naprave v njej so bile prenovljene leta 2020, zato se v sklopu pregleda svetuje redno servisiranje in vzdrževanje naprav. Sekundarni razvod za ogrevanje s klasičnimi ploščatimi radiatorji in zastarelimi rebrastimi radiatorji je konstruiran v skladu s tehničnimi normativi iz časa vgradnje. Na grelnih telesih so v večinskem deležu vgrajene termostatske glave za regulacijo temperature, zasledimo pa tudi radiatorje brez termostatskih glav. Sistem prezračevanja v stavbi ni izveden, prostori se prezračujejo naravno z odpiranjem oken po horizontalni in vertikalni osi.

Elektro-razdelilna oprema je bila obnovljena leta 2011 in je v funkcionalnem stanju; napajalno odjemno mesto je trenutno zanesljivo, oskrba z električno energijo je popolna (brez večjih prekinitev, motenj). Električne naprave in razdelilci NN-razvodov so solidno vzdrževani in omogočajo normalno delovanje. Ponekod so instalacije vodene nadometno samo v zaščitenem kablu, kar je z vidika varnosti in funkcionalnosti slabše.

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.

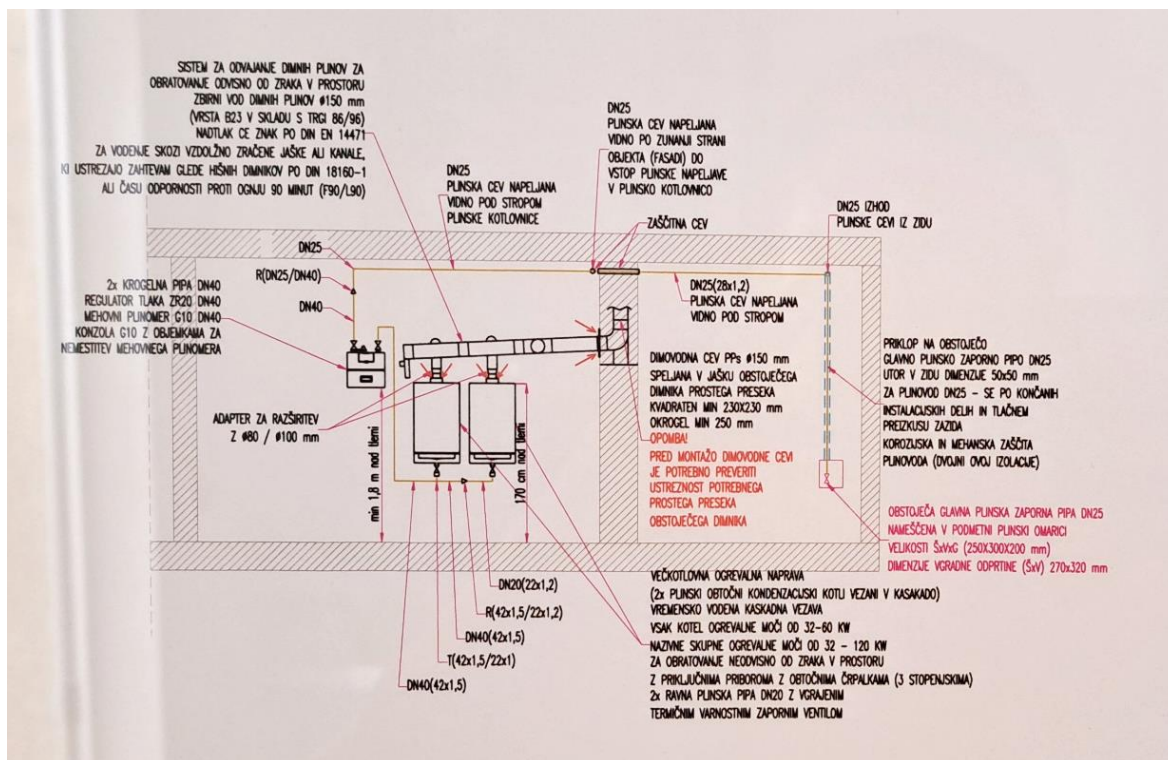
6.1 Ogrevalni sistem

Obravnavana stavba se s toplotno energijo oskrbuje z zemeljskim plinom preko dveh stenskih plinskih obtočnih kondenzacijskih kotlov vezanih v kaskado, proizvajalca Bosch Condens 5000 W (ZBR 100-3 G20). Vsak kotel ima ogrevalno moč od 32 – 60 W, skupne nazivne ogrevalne moči pa od 32 – 120 kW. Dobavitelj zemeljskega plina je Domplan d.d., Kranj. Kotlovnica se nahaja v pritličnem prizidku na vzhodnem delu starega dela stavbe.

Toplotna energija se uporablja za ogrevanje stavbe preko radiatorjev in v izbranem prostoru razstavnega prostora preko talnega ogrevanja. V sistem je vgrajena hidravlična ločnica. Ogrevalni sistem radiatorskega ogrevanja deluje na temperaturnem režimu 70/55 °C in talno ogrevanje na 40/30 °C. V kotlovnici se nahajajo tri ogrevalne veje: radiatorsko ogrevanje, radiatorsko ogrevanje - hišnik stanovanje ter talno ogrevanje. Razvod tople vode je dvoceven in izoliran. Uravnavanje pretoka ogrevalne vode pa je regulirano s:

- frekvenčno vodeno obtočno črpalko WILO, tip Stratos 40/1-10,
- tristopenjsko obtočno črpalko IMP PUMPS, tip GHN 20 B-R/32.

Kotlovnica je bila prenovljena leta 2020 in skupaj z razdelilnikom ogrevanja je v dobrem stanju in dobro vzdrževano – ustrezno toplotno izolirano, vgrajeni sta frekvenčno regulirana črpalka, razvodi ogrevanja so prav tako ustrezno toplotno izolirani.





Slika 6.2: Posnetek plinskih kondenzacijskih kotlov, Bosch Condens 5000 W
Vir: lastni vir.



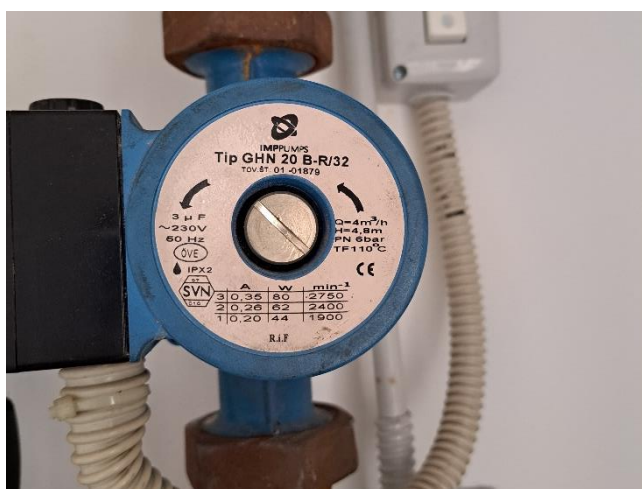
Slika 6.3: Posnetek regulacije ogrevanja Bosch
Vir: lastni vir.



Slika 6.4: Posnetek dveh ogrevalnih vej radiatorskega ogrevanja
Vir: lastni vir.



Slika 6.5: Posnetek hidravlične ločnice
Vir: lastni vir.



Slika 6.6: Posnetek tristopenjske obtočne črpalke IMP PUMPS, tip GHN 20 B-R/32
Vir: lastni vir.



Slika 6.7: Posnetek frekvenčno vodene obtočne črpalke WILO, tip Stratos 40/1-10
Vir: lastni vir.

6.1.1 Grelna telesa v stavbi

Večinski delež grelnih teles v stavbi predstavljajo ploščati panelni radiatorji z vgrajenimi termostatskimi glavami za lokalno regulacijo temperature. V novejšem delu stavbe so večinoma nameščeni trojni ploščati radiatorji s tremi konvekcijskimi ploščami, v starejšem delu pa dvojni z dvema konvekcijskima ploščama. V mansardi starejšega dela so nameščeni rebrasti radiatorji brez termostatskih glav. V pritličnem delu stavbe oz. v razstavnem prostoru je izvedeno talno ogrevanje. Radiatorsko ogrevanje je izvedeno kot dvocevni sistem iz jeklenih cevi, ki potekajo nadometno in je toplotno izoliran v pritličju - v območju kotlovnice, razstavnega in restavratorskega prostora ter hodnika. V ostalih prostorih izgubljena toplota služi kot notranji toplotni dobitek k ogrevanju prostorov.



Slika 6.8: Posnetek rebrastega radiatorja
Vir: lastni vir.



Slika 6.9: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja
Vir: lastni vir.



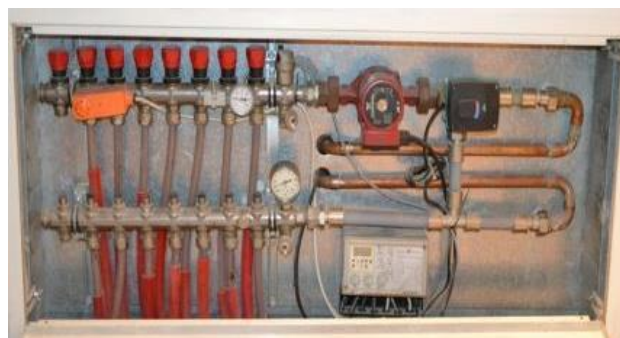
Slika 6.10: Posnetek ploščatega panelnega radiatorja
Vir: lastni vir.



Slika 6.11: Posnetek termostatske glave
Vir: lastni vir.



Slika 6.12: Posnetek razdelilne omarice talnega ogrevanja v razstavnem prostoru
Vir: lastni vir.



6.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo

Topla sanitarna voda se v stavbi pripravlja lokalno za sanitarno higienske potrebe (za potrebe tuširanja) in izbrane dejavnosti znotraj stavbe, npr. specifično delo v restavratorskih delavnicah. Toplo sanitarno vodo zagotavlja električna bojlerja proizvajalca GORENJE s prostornino 80 ter 50 litrov, ki sta nameščena v predprostoru kuhinje ter v restavratorski delavnici.



Slika 6.13: Električni bojler v predprostoru kuhinje
Vir: lastni vir.



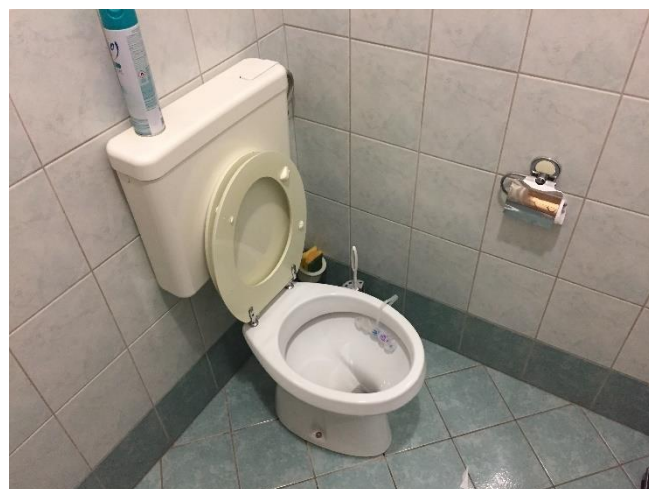
Slika 6.14: Električni bojler v restavratorski delavnici
Vir: lastni vir.

6.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo

Hladno vodo se v stavbi uporablja za sanitarne elemente oz. sanitarno higienske potrebe, za potrebe del v sklopu restavratorskih delavnic in 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. Izjema so instalacije v mansardnem delu, ki so močno dotrajane in potrebne celovite preнове. V stavbi so nameščeni nadometni WC kotlički brez varčevalnih tipk, umivalniki so izvedeni z enoročnimi armaturami.



Slika 6.15: Posnetek umivalnika opremljenega s klasično enoročno armaturo
Vir: lastni vir.



Slika 6.16: Posnetek WC školjke z nadometnim splakovalnikom
Vir: lastni vir.



Slika 6.17: Posnetek dotrajanih sanitarij v mansardi

Vir: lastni vir.



Slika 6.18: Posnetek hidrantne omarice za potrebe požarne varnosti

Vir: lastni vir.

6.4 Elektroenergetski sistem in porabniki

Stavba 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. Operater je Elektro Gorenjska, d.d., Ulica Mirka Vadnova 3A, 4000 Kranj. Distributer električne energije je HEP Energija d.o.o., Dunajska cesta 151, 1000 Ljubljana. Nizkonapetostne instalacije sestavljajo priključno in merilno mesto za merjenje električne energije, napajanje električnih razdelilcev in podrazdelilcev, instalacija razsvetljave (notranja, zunanja, varnostna...), instalacije fiksnih porabnikov ter galvanske povezave in izenačevanje potenciala, ozemljitve in strelovodne napeljave. Signalne instalacije v stavbi sestavljajo telefonija, računalniške povezave in signalna napeljava.

Sistem napajanja glede na ozemljitev je TN (TN-C-S) sistem. Zaščita inštalacij in naprav je izvedena s samodejnim odklopom napajanja (varovalke, instalacijski odklopniki). Zaščita pred zunanjimi vplivi in možnostjo dotika oseb je izvedena z napravami in pokrovi z ustrezno IP-zaščito. Ozemljitveni zaščitni sistem tipa TN-C-S 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 mm², sicer pa sta oba vodnika združena v skupni PEN vodnik.

Elektro razdelilna oprema je ustrezno tehnično izvedena, napajalno odjemno mesto je zanesljivo, oskrba z električno energijo pa je popolna in brez večjih motenj. Električne naprave in razdelilci razvodov NN so solidno vzdrževani in omogočajo normalno delovanje. Notranje nizkonapetostne električne instalacije so s stališča funkcionalnosti in varnosti zanesljive. Etažni razdelilci so bili obnovljeni, z izjemo mansardnega dela stavbe, tj. klasične varovalke so bile zamenjane z instalacijskimi odklopniki. Dovodi do posameznih razdelilcev so podometne izvedbe. Instalacije za razsvetljavo in vtičnice so izvedene tako podometno kot nadometno z ustreznimi kablji in preseki, ki so varovani z ustreznimi varovalkami. V prostorih kotlovnice so instalacije v večinskem delu nadometne v PVC kanalih. V sklopu pregleda svetujemo redno servisiranje in vzdrževanje razdelilcev in inštalacij, z izjemo mansardnega dela, kjer predlagamo celovito prenovo elektroenergetskega sistema.

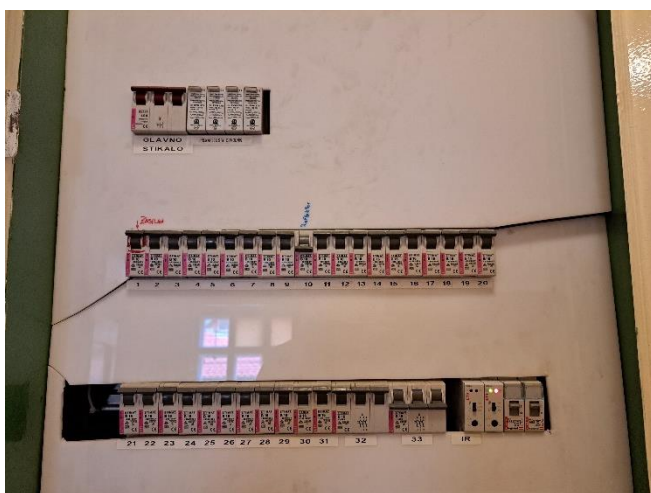
Ustrezne elektro-dokumentacije ni bilo na razpolago. Za obravnavano stavbo bi bilo potrebno izdelati plan preventivnih pregledov in potrebnih revizij, skladno z veljavnimi predpisi in normativi. Priporočamo izvedbo rednega (periodičnega) pregleda in meritev električnih inštalacij objekta, skladno z veljavnimi zahtevami.



Slika 6.19: Posnetek glavne elektro razdelilna omarice
Vir: lastni vir.



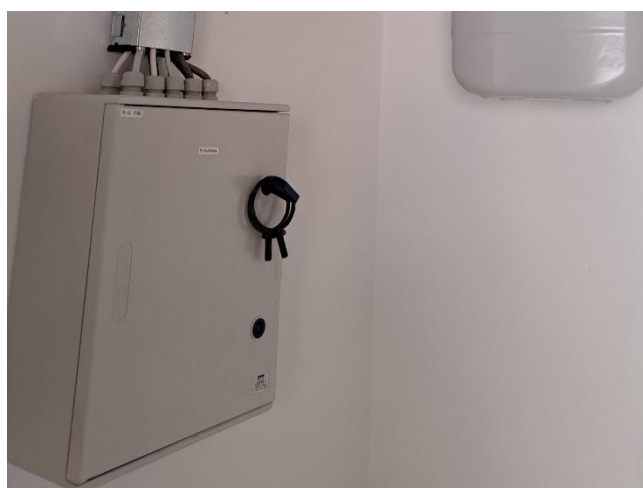
Slika 6.20: Posnetek elektronskega števca EE
Vir: lastni vir.



Slika 6.21: Posnetek etažnega razdelilca
Vir: lastni vir.



Slika 6.22: Posnetek etažnega podrazdelilca
Vir: lastni vir.



Slika 6.23: Posnetek razdelilne omarice v kotlovnici
Vir: lastni vir.



Slika 6.24: Posnetek starega etažnega razdelilca
Vir: lastni vir.

6.4.1 Glavni porabniki električne energije v stavbi

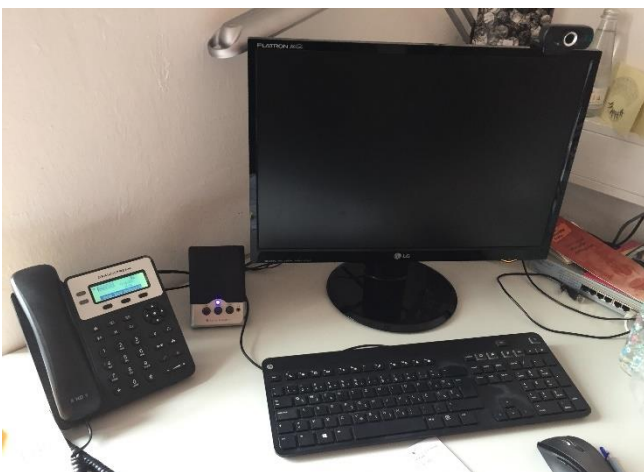
Glavni porabniki električne energije v obravnavani stavbi so razsvetljava, računalniška in druga pisarniška elektro oprema, priprava tople sanitarne vode, split klimatske naprave, manjše naprave v čajni kuhinji, manjši porabniki električne energije v stavbi ter delovanje naprav v kotlovnici.



Slika 6.25: Posnetek razsvetljave v pisarni
Vir: lastni vir.



Slika 6.26: Posnetek razsvetljave na hodniku ob vhodu
Vir: lastni vir.



Slika 6.27: Posnetek računalniške in druge pisarniške opreme
Vir: lastni vir.



Slika 6.28: Posnetek električnega bojlerja za pripravo TSV
Vir: lastni vir.



Slika 6.29: Posnetek naprav v čajni kuhinji
Vir: lastni vir.



Slika 6.30: Posnetek notranje in zunanjih (split) klimatskih naprav
Vir: lastni vir.

7 PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

7.1 Ovoj stavbe

Stavba ZVKDS, OE Kranj je bila prvotno zgrajena leta 1890 in je del niza sklenjenih poslovno-stanovanjskih stavb, ki so bile zgrajene v različnih časovnih obdobjih. Stavba obsega pritličje, dve nadstropji ter mansardo. Osnovnemu delu stavbe je bil leta 1977 dograjen še 3-etažni prizidek, ki ima na koncu dodan še manjši pritlični prizidek z neizkoriščeno mansardo. Na vzhodni strani ima starejši del stavbe tudi manjši pritlični prizidek, ki služi kot tehnični del oz. kotlovnico in skladiščni prostor. Za natančno izvedbo kakovostnih analiz oz. poročila smo podatke iz razpoložljive dokumentacije preverili na terenu in po potrebi opravili tudi dodatne meritve. Prvotno zgrajena stavba je orientirana v smeri S – J, prizidek v smeri V – Z, zasnova pa je glede na funkcijo in razporeditev dejavnosti v stavbi enostavna v obliki črke »L«.

Nosilno konstrukcijo obravnavane stavbe predstavljajo kamniti in opečni zidovi ter zidovi iz modularne opeke. Zidovi so glede na leto gradnje različnih debelin. Pritlična etaža prvotnega dela stavbe je zidana iz opeke klasičnega formata v skupni debelini 70 cm. Zunanji zidovi nadstropij so zidani prav tako iz polne opeke in sicer:

- na zahodnem delu stavbe v skupni debelini 45 cm,
- na južnem in delno severnem delu v skupni debelini 40 cm,
- na vzhodnem delu v skupni debelini 50 cm,
- na severnem delu (terasa v mansardnem delu) v skupni debelini 30 cm.

Leta 1977 dograjen 3-etažni prizidek je zgrajen iz modularne opeke v debelini 30 cm oz. v skupni debelini stene 40 cm. Prizidka na vzhodnem delu stavbe sta prav tako grajena iz modularne opeke. Fasada celotne stavbe ni toplotno izolirana, finalni sloj je obdelan z debeloslojnim pigmentnim fasadnim ometom. Tla na terenu pritlične etaže so izvedena iz betonske plošče, minimalne toplotne izolacije na izbranih delih in cementnega estriha. Finalna obloga je izvedena iz keramičnih ploščic oz. kamna, linoleja in parketa, vezano na namembnost posameznega prostora. Strop proti neogrevanemu prostoru nad mansardnim delom prvotnega dela stavbe je v sestavi perlitnega nasutja, lesa, plošč iz prešitega trsja, zaključen s cementnim estrihom ter brez vgrajene toplotne izolacije. Strešna konstrukcija sledi tlorsu stavbe. Streha prvotnega dela stavbe je s slemenom usmerjena v smeri S – J in je simetrična dvokapnica z naklonom cca. 38 ° ter vgrajenimi frčadami na obeh straneh. Nosilni elementi strehe so leseni špirovci, na katere so položene lesene letve. Kritina je bila menjana leta 2008, nameščena pa je opečna kritina oz. bobrovec. Na poševni strehi toplotna izolacija ni vgrajena. Prizidek ima enokapno streho z manjšim naklonom v smeri proti jugu. Na strehi je vgrajenih 10 cm toplotno-izolacijskega materiala mineralne volne, kritina pa je izvedena iz valovitih vlakno-cementnih plošč. Prizidek prvotnega dela stavbe ima ravno streho in je prekrit s pločevino ter brez toplotne izolacije. Prav tako je pritlični prizidek prizidka stavbe brez toplotne izolacije in prekrit z opečno kritino oz. bobrovcem. Vgrajeno zunanje stavbno pohištvo se razlikuje glede na čas vgradnje, delno pa so bila okna v prvotnem delu stavbe že prenovljena. Stara lesena škatlasta okna, vgrajena v prvotnem delu stavbe, so močno dotrajana in ne opravljajo več svoje funkcije, njihova toplotna prehodnost pa znaša $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$. Novejša lesena škatlasta okna, vgrajena na zahodni fasadi leta 2013, imajo boljše karakteristike in toplotno prehodnost $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na delu prizidka so vgrajena večja klasična vezana okna v leseni izvedbi, ki so prav tako že dotrajana in ocenjene toplotne prehodnosti $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na delu restavratskih delavnic je vgrajena novejša ALU zasteklitev (okna in vrata) s toplotno prehodnostjo $U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$. Pritlična prizidka imata vgrajena vezana lesena okna ter PVC okna s toplotno prehodnostjo $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vrata na tem delu so lesena in močno dotrajana oz. kovinska s toplotno prehodnostjo ocenjeno z 2,000 oz. $2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$. Glavna vhodna vrata tako na ulico, kot tudi na dvorišče so masivne lesene izvedbe in toplotne prehodnosti $2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.



**Slika 7.1: Posnetek zahodnega dela fasade,
glavni vhoda v stavbo**
Vir: lastni vir.



**Slika 7.2: Posnetek vzhodnega dela fasade,
1. in 2. nadstropje**
Vir: lastni vir.



**Slika 7.3: Posnetek vzhodnega in južnega dela fasade,
prizidek k prvotni stavbi**
Vir: lastni vir.



**Slika 7.4: Posnetek južnega dela fasade,
del prizidka**
Vir: lastni vir.



Slika 7.5: Posnetek strehe stavbe in prizidka
Vir: lastni vir.



Slika 7.6: Posnetek ostrešja prvotnega dela stavbe
Vir: lastni vir.



Slika 7.7: Posnetek pritličnega prizidka novejšega dela
Vir: lastni vir.



Slika 7.8: Posnetek pritličnega prizidka osnovne stavbe
Vir: lastni vir.



Slika 7.9: Posnetek dotrajanega lesenega okna v mansardi
Vir: lastni vir.



Slika 7.10: Posnetek detajla dotrajanega okna
Vir: lastni vir.



Slika 7.11: Posnetek prvotnega škatlastega okna
Vir: lastni vir.



Slika 7.12: Posnetek obnovljenega škatlastega okna
Vir: lastni vir.



Slika 7.13: Posnetek klasičnega lesenega okna

Vir: lastni vir.



Slika 7.14: Posnetek novih ALU oken in vrat prizidka

Vir: lastni vir.



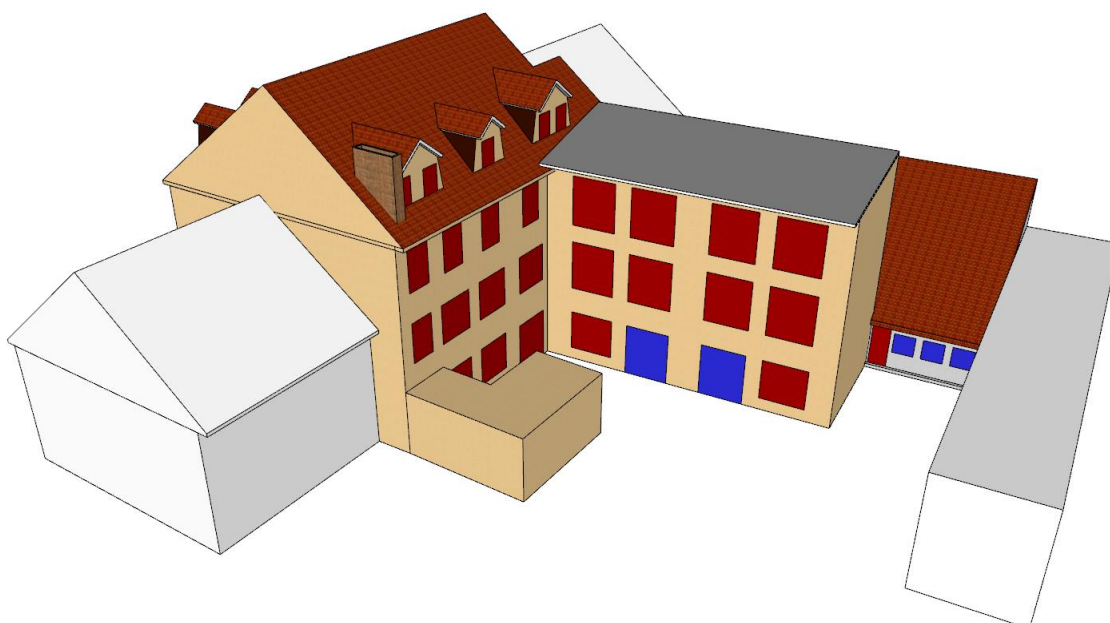
Slika 7.15: Posnetek masivnih lesenih vrat

Vir: lastni vir.



Slika 7.16: Posnetek stavbnega pohištva v prizidku

Vir: lastni vir.



Slika 7.17: 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 stavbe je priloženo k poročilu kot priloga. Termovizijski pregled je bil izdelan dne 24. 3. 2016, iz katerega pa so bile ugotavljane naslednje pomanjkljivosti na zunanjem ovoju stavbe:

- meritve oz. termovizijski pregled stavbe je potekal v jutranjih urah, ko je ogrevalni sistem deloval na - znižanem režimu, prostori tako niso bili ogrevani na želenem temperaturnem režimu,
- vidno je slabše tesnjenje oken. Predvsem stik med okenskim okvirjem in krilom,
- zaradi velike debeline zunanjih zidov (tudi do 60 cm) se toplotna energija v celotni ne akumulira v zunanje zidove, in tako v celotni ne prehaja skozi zunanje zidove,
- zasteklitev oken (enoslojna zasteklitev) ima slabšo toplotno izolativnost kot okenski okvirji in krila,
- največje toplotne izgube so vidne na stavbnem pohištvu, predvsem pri okenskih zasteklitvah, vratnih polnilih, vratnih zasteklitvah ter špaletah,
- toplotni mostovi na zunanjem ovoju so vidni predvsem na predelu okenskih in vratnih preklad, medetažnih konstrukcij in na mestih fasadnih štukatur.

Preglednica 7.1: Termovizijski posnetek zahodne fasade s komentarjem

Termovizijski posnetek



Vidna slika

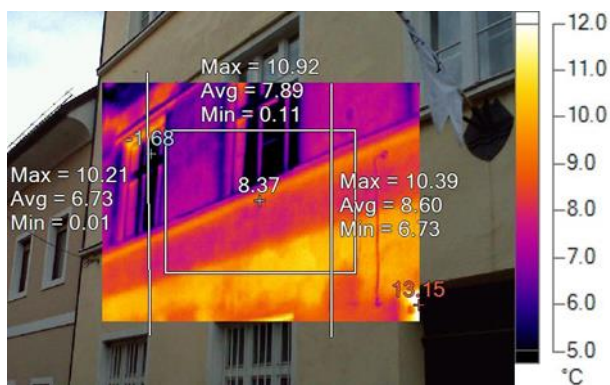


Komentar na termovizijski posnetek:

Na termovizijskem posnetku se vidijo večje toplotne izgube skozi zunanja vhodna vrata, predvsem skozi nadsvetlobo. Tukaj je tudi največja temperaturna razlika na površini zunanjega ovoja, ta zanaša $\Delta T = 12,56$ °C. Med prioritete ukrep na zunanjem ovoju, bi morala biti zamenjava zasteklitve nad vodnimi vrati.

Preglednica 7.2: Termovizijski posnetek preklade na zahodni fasadi s komentarjem

Termovizijski posnetek

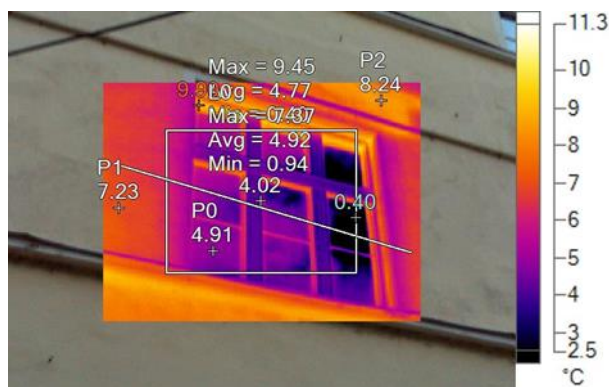


Vidna slika



Komentar na termovizijski posnetek:

Na posnetku se vidijo preklade v pritličju in razlika med površinskimi temperaturami med fasado v pritličju in 1. nadstropju. Fasad v pritličju je slabše izolativna. Prav tako je viden toplotni most pod štukaturo na fasadi.

Preglednica 7.3: Termovizijski posnetek okna na zahodni fasadi s komentarjem**Termovizijski posnetek****Vidna slika****Komentar na termovizijski posnetek:**

Večje kot so temperature na površini zunanjske ovojne, večje imamo toplotne izgube (bolj ko površine prehajajo na redečo bravo, večje so izgube). V tem primeru ponovno vidimo, da imamo na fasadnih površinah večje temperature, kar pomeni, da so tudi izgube toplotne energije večje. Okvir okna je izveden iz lesa, ki pa imam boljšo izolativnost, kot opečnata stena. Toplotne izgube so prav tako vidne tudi na stikih med steklom in okvirjem, kar nakazuje na slabšo tesnitev oken. ΔT med okvirjem okna fasado znaša $3,03\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2 Električni aparati

Pretežni delež trenutne električne energije za obravnavano stavbo predstavlja razsvetljava, računalniška in druga pisarniška elektro oprema, priprava tople sanitarne vode, split klimatske naprave, manjše naprave v čajni kuhinji, manjši porabniki električne energije v stavbi ter delovanje naprav v kotlovnici.

Preglednica 7.4: Pregled večjih porabnikov električne energije – električni aparati

tip naprave		število naprav	nazivna moč (kW)	skupaj moč (kW)
razsvetljava	-	kpl	17,63	17,63
zunanje split klimatske enote	hlajenje	5	8,00	40,00
obtočna črpalka IMPpumps, GHN 20B-R/32	ogrevanje	1	44 – 62 – 80 W	44 – 62 – 80 W
obtočna črpalka WILO, Stratos 40/1-10		1	9 – 190 W	9 – 190 W
priprava TSV – klasični bojler	priprava TSV	2	2,00	4,00
pisarniška elektro oprema	računalniki z monitorji	20	0,35	7,00
	tiskalnik	1	0,20	0,20
	rezalnik	1	0,20	0,20
	optični čitalnik	1	0,20	0,20
	projektor	1	0,20	0,20
	multi-funkcijska naprava	2	2,00	4,00
	server	1	2,00	2,00
kuhinja	električni štedilnik s pečico	1	8,7	8,7
	mikrovalovna pečica	1	0,8	0,8
	hladilnik	1	0,1	0,1
prodajni avtomat za kavo	-	1	1,80	1,80
ostali manjši aparati	-	kpl	ocena	5,00

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 števecov 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 precej 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 objektu (hodniki, stopnišča) ter vse ostale prostore. Vklon-izklon razsvetljave za celotno obravnavano stavbo je izveden lokalno s stikali.

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

- v razstavnem prostoru ter na stopnišču so vgrajene svetilke s halogenskimi sijalkami, ki so bile delno zamenjane z LED sijalkami,
- velik del stavbe ima vgrajene fluorescentne klasične in kompaktne sijalke:
 - v izbranih prostorih z vgrajenim zaščitnim steklom (IP),
 - v večini prostorov s sijalnim rastrom,
- v pomožnih prostorih, sanitarijah, delih hodnikov oz. stopnišč in mansardi zasledimo svetilke z navadnimi žarnicami na žarilno nitko.

Zasilna (varnostna) razsvetljava

Na hodnikih in ostalih evakuacijskih poteh so vgrajene svetilke z označbami poti umika, ki ob izpadu električne energije osvetljujejo prostor za varno zapustitev objekta. Na evakuacijskih poteh so zgolj nalepljene opozorilne nalepke »SMER EVAKUACIJE«.

Preglednica 7.5: Povzetek razsvetljave tipičnih prostorov

tipični prostor	moč svetil	število svetil	tip razsvetljave
pisarna	2 x 36 W	6	fluorescentna klasična (T8)
restavratorska delavnica	2 x 36 W	12	fluorescentna klasična (T8)
razstavni prostor	1 x 42 W	20	halogenska sijalka
	1 x 11 W	12	LED sijalka
arhiv	1 x 58 W	4	fluorescentna klasična (T8)
	2 x 36 W	2	fluorescentna klasična (T8)
	2 x 58 W	10	fluorescentna klasična (T8)
hodnik	2 x 18 W	7	fluorescentna kompaktna
stopnišče	2 x 18 W	3	fluorescentna kompaktna
	1 x 42 W	2	halogenska
sanitarije	1 x 60 W	3	navadna žarnica na žarilno nitko



Slika 7.18: Posnetek razsvetljave v pisarni

Vir: lastni vir.



Slika 7.19: Posnetek razsvetljave v restavratorski delavnici

Vir: lastni vir.



Slika 7.20: Posnetek razsvetljave v razstavnem prostoru

Vir: lastni vir.



Slika 7.21: Posnetek razsvetljave arhivu

Vir: lastni vir.



Slika 7.22: Posnetek razsvetljave v mansardi

Vir: lastni vir.



Slika 7.23: Posnetek zasilne (varnostne) razsvetljave z označbo poti umika

Vir: lastni vir.

7.4 Strelovodna inštalacija

Strelovodna inštalacija na stavbi je izvedena. Kot lovilec je na strešnih nosilcih položena Al žica, na lovilce pa so vezani žlebovi in vse kovinske mase na strehi. Za odvod je Al žica položena na zidu oziroma po vogalnem delu fasade stavbe. Kot ozemljilo je pocinkani valjanec položen v temelju in je vezan na vse kovinske mase v stavbi. Stiki so izvedeni tako, da tvorijo solidno galvansko povezavo med posameznimi deli strelovodne naprave.



Slika 7.24: Posnetek strelovodne instalacije I
Vir: lastni vir.



Slika 7.25: Posnetek strelovodne instalacije II
Vir: lastni vir.

7.5 Priprava tople vode

Topla sanitarna voda se v stavbi pripravlja lokalno za sanitarno higienske potrebe (za potrebe tuširanja) in izbrane dejavnosti znotraj stavbe, kot npr. specifično delo v restavratorskih delavnicah. Toplo sanitarno vodo zagotavljata električna bojlerja s prostornino 80 ter 50 litrov, ki sta nameščena v predprostoru kuhinje in restavratorski delavnici. Za obravnavano stavbo lahko povzamemo, da se TSV pripravlja skozi cel dan in ves čas v letu, tudi ko v stavbi ni prisotnih uporabnikov.

7.6 Prezračevanje, hlajenje in klimatizacija

Prisilno prezračevanje v stavbi ni izvedeno, prostori se prezračujejo naravno z odpiranjem oken po vertikalni in horizontalni smeri.

Pohlajevanje prostorov v 1. in 2. nadstropju celotne stavbe je izvedeno s split klimatskimi napravami. Le-te so različnih proizvajalcev, pet vgrajenih zunanjih enot pa je nameščenih na zunanje stene oz. fasade, usmerjene proti dvorišču. Vgrajene naprave so novejšje izdelave in kot medij za prenos toplote uporabljajo okolju prijazno hladivo R 32. Po naši oceni je vgrajenih 5 zunanjih in 16 notranjih enot split klimatskih sistemov.



Slika 7.26: Posnetek naravnega prezračevanja z odpiranjem oken

Vir: lastni vir.



Slika 7.27: Posnetek zunanjih enot klimatske naprave I

Vir: lastni vir.



Slika 7.28: Posnetek zunanjih enote klimatske naprave II

Vir: lastni vir.



Slika 7.29: Posnetek notranje enote klimatske naprave I

Vir: lastni vir.



Slika 7.30: Posnetek notranje enote klimatske naprave II

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: ovoj 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

V sklopu razširjenega energetskega pregleda je predvidena tudi analiza pogodb o dobavi energije, ki jih ima upravljalca sklenjene z dobavitelji. Za oskrbo z električno energijo iz javnega omrežja ima upravljalca v letu 2021 sklenjeno pogodbo z dobaviteljem oz. podjetjem HEP energija, d.o.o., Dunajska c. 151, 1000 Ljubljana. Operater – distributer je Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Ulica Mirka Vadnova 3A, 4000 Kranj. Toplotno energijo (zemeljski plin) dobavlja podjetje Domplan, družba za inženiring, nepremičnine, urbanizem in energetiko, d.d., Bleiweisova 14, 4000 Kranj.

Pogodbe niso bile posredovane na vpogled, zato v nadaljevanju ni podane revizije.

8.1.2 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.

8.1.3 Oskrba s toplotno energijo

Stavba se oskrbuje s toplotno energijo, kjer se kot energent uporablja zemeljski plin. Dobavitelj energenta za obravnavano stavbo ZVKDS, OE Kranj je podjetje Domplan, družba za inženiring, nepremičnine, urbanizem in energetiko, d.d.. Ceno dobave toplotne energije narekuje podjetje samo. Cena toplotne energije je trenutno primerljiva z ostalimi dobavitelji zemeljskega plina po Sloveniji.

8.1.4 Oskrba s hladno vodo

Stavba se oskrbuje s hladno vodo iz javnega vodovodnega omrežja, vodo distribuira podjetje Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o.. Cene so regulirane s strani občine Kranj in 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, stropa proti podstrešju, strehe in tal. Pri REP-u smo uporabili metodo analize zgradbe. Podatke smo dobili iz literature in iz dosegljive obstoječe dokumentacije, stavbo smo si tudi ogledali ter se pogovorili z zaposlenimi v stavbi.

Analiza temelji na izračunu gradbene fizike stavbe, ki je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22), in sicer na način, da se je pri izdelavi REP upošteval 23. člen pravilnika, ki navaja, da se do 31. marca 2023 lahko k projektni dokumentaciji za izvedbo gradnje prilagata elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah in izkaz energijskih lastnosti stavbe, izdelana v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ). V njem so izračunani koeficienti prehoda toplote U in difuzija vodne pare oz. izsuševanje v primerjavi z dopustnimi vrednostmi po novem pravilniku (PURES 2022). V sklopu analize je bil izdelan tudi elaborat gradbene fizike za stanje stavbe pred prenovo (obstoječe/trenutno stanje) in stanje po prenovi (celovita prenova – izbrani scenarij). Omenjeni dokumenti so priloženi h končnemu poročilu.

Izhodiščni podatki za ZVKDS, OE Kranj:

- Nadmorska višina je 384,9 metrov.
- 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 245.
- Povprečna letna temperatura znaša 9,3 °C, vlaga pa 78 %.
- Energija sončnega obsevanja je 1.111 kWh/m².
- Projektna zunanja temperatura v ogrevalnem obdobju je -10 °C, v času hlajenja 32 °C.
- Projektna notranja temperatura v ogrevalnem obdobju je 21 °C, v času hlajenja 26 °C.
- Stavba leži na koordinatah: Y = 450628, X = 121981.

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 transmissijske 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 omogoča razmeroma ugoden oblikovni faktor: $f_0 = 0,46 \text{ m}^{-1}$.

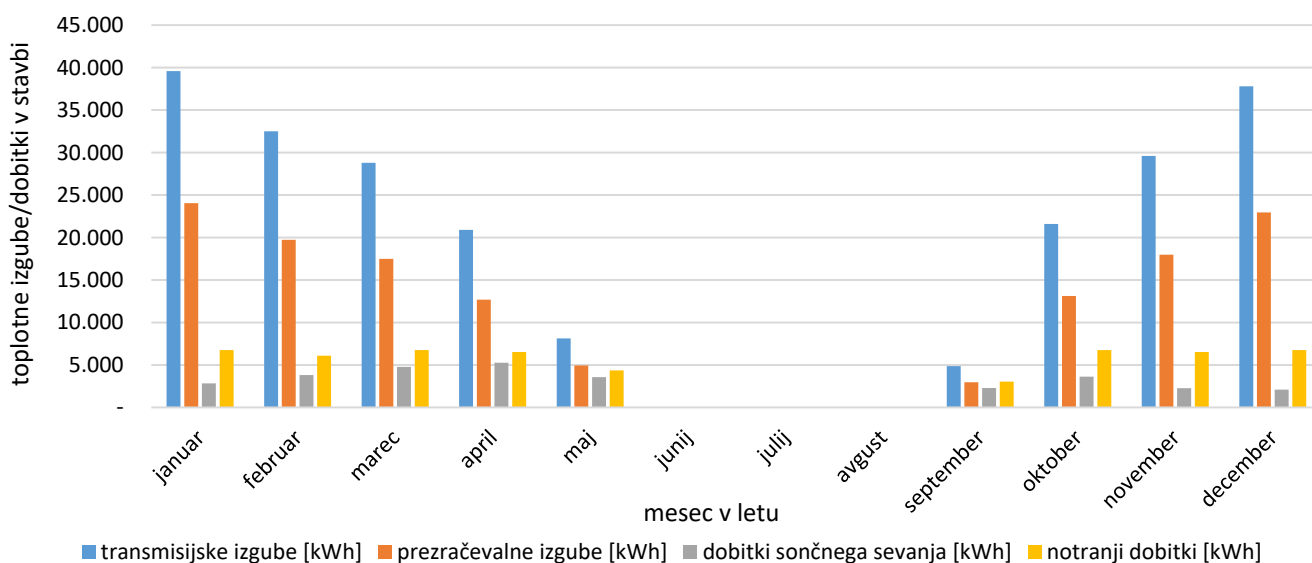
Potrebna toplota za ogrevanje stavbe (Q_{NH}) se izračuna kot razlika med skupnimi izgubami stavbe, ki zajemajo transmissijske ($Q_{H,tr}$) in ventilacijske ($Q_{H,ve}$) toplotne izgube ter skupnimi dobitki, ki zajemajo notranje ($Q_{H,int}$) in sončne ($Q_{H,sol}$) dobitke. Iz izračuna gradbene fizike izhaja, da znaša potrebna letna toplota za ogrevanje stavbe pri normalnem obratovanju, ki jo moramo dovesti stavbi, da pokrijemo toplotne izgube, $Q_{NH} = 207.353,031 \text{ kWh/leto}$. 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 je po ogledu na terenu slabše ohranjen in zaradi slabih toplotnih koeficientov problematičen,
- konstrukcijski sklopi ne ustrezajo veljavnemu pravilniku (PURES 2022), kar pomeni neučinkovito in prekomerno rabo energije za ogrevanje,
- na zunanjih stenah – fasadah in na stropu proti neogrevanemu prostoru ni vgrajene toplotne izolacije,
- na enokapni strehi prizidka je vgrajena toplotna izolacija, vendar konstrukcijski sklop ne ustreza veljavnemu pravilniku (PURES 2022),
- zunanje stavbno pohoštvo (okna in vrata) je delno zamenjano in delno še zastarelo ter močno dotrajano, zato ne opravlja svoje primarne funkcije.

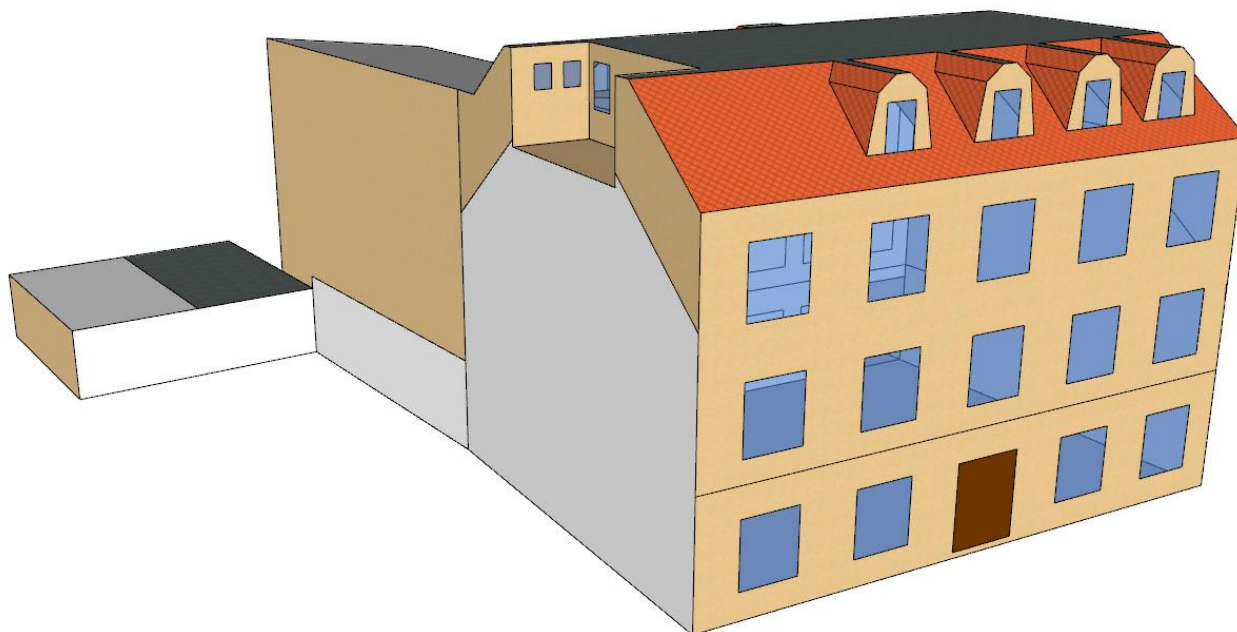
Preglednica 9.1: Rezultati izračuna gradbene fizike – obstoječe stanje

tip podatka	izračunana vrednost	dovoljena vrednost
kondicionirana površina stavbe – Ak ali Au	1.296,48 m ²	-
bruto ogrevana prostornina stavbe – Ve	5.999,91 m ³	-
neto ogrevana prostornina stavbe	4.799,93 m ³	-
celotna površina toplotnega ovoja stavbe – A	2.226,99 m ²	-
oblikovni faktor stavbe	0,46 m ⁻¹	-
razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja	0,092	-
koeficient specifičnih transmisij toplinskih izgub – H _T	1,086 W/m ² K	0,442 W/m ² K
izračunana letna potrebna toplota za ogrevanje – Q _{NH}	207.353,031 kWh	45.848,720 kWh
Q _{nh} /Ak	159,935 kWh/m ²	-
Q _{nh} /Ve	34,559 kWh/m ³	7,642 kWh/m ³
razred energetske učinkovitosti	F	-



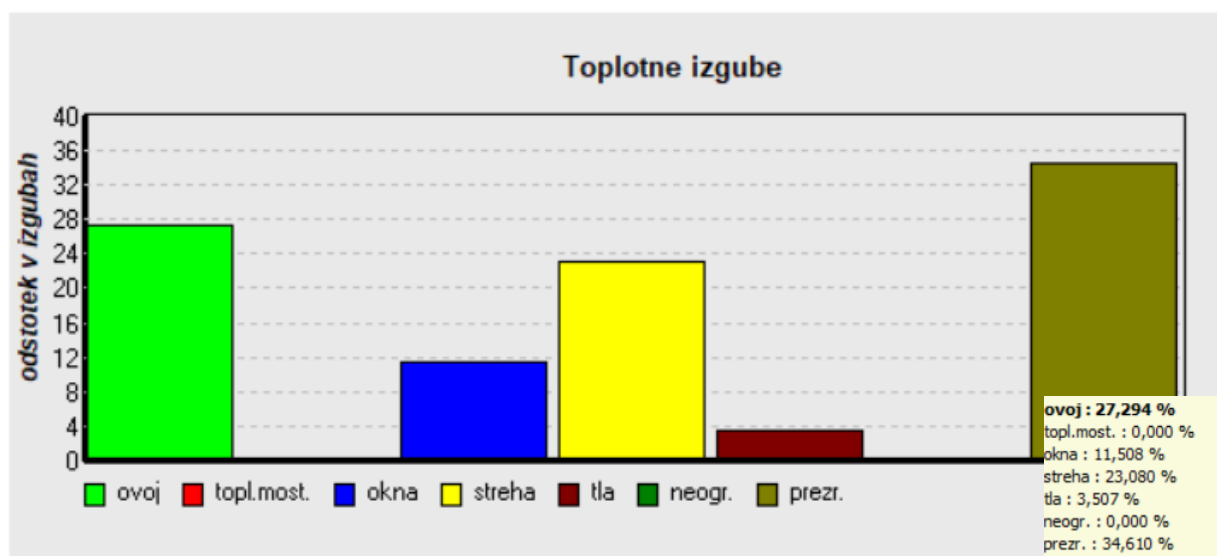
Grafikon 9.1: Izračunane mesečne toplotne izgube in dobitki

Vir: Računalniška programska oprema Gradbena fizika URSA 4.



Slika 9.1: 3D-model stavbe za izračun gradbene fizike

Vir: Računalniška programska oprema SketchUp Pro 2020.



Slika 9.2: Toplotne izgube stavbe

Vir: Računalniška programska oprema Gradbena fizika URSA 4.

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. zunanosti, večje so izgube. Stavba ima sicer masivne zidove, kar pomeni veliko akumulacijo toplote. 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. V nadaljevanju so prikazane transmisijske izgube za celotno stavbo.

V spodnji preglednici so prikazane toplotne izgube skozi posamezni konstrukcijski element. Pri preračunu koeficienta transmisijских izgub je dodana vrednost 0,06 W/m²K zaradi majhnega vpliva toplotnih mostov, ki povečajo toplotno prehodnost zunanje ovoja. Izračunan količnik transmisijских izgub znaša $H_T = 2.418,86$ W/K.

Preglednica 9.2: Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine – neprozorne površine

OBDOJEČE STANJE – neprozorne površine	
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 1:	90,74
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 1 – ZS1 – kamen, 70 cm:	1,274
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 2:	64,75
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 2 – ZS2 – opeka, 50 cm:	0,991
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 3:	112,10
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 3 – ZS3 – opeka, 45 cm:	1,084
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 4:	103,78
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 4 – ZS5 – opeka, 40 cm:	1,195
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 5:	361,09
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 5 – ZS6 – votlak, 40 cm:	1,287
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 6:	31,00
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 6 – ZS7 – opeka, stena v strehi:	1,505
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 7:	117,69
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 7 – ZS8 – opeka, kotlovnica:	1,287
Površina obstoječe fasade [m ²] - Tip 8:	18,16
Toplotna prehodnost obstoječe fasade [W/m ² K] - Tip 8 – ZS-PS3 – stena v frčadi:	0,328
Površina stropa proti neogrevanemu prostoru [m ²] - Tip 1:	159,54
Toplotna prehodnost stropa proti neogrevanemu podstrešju [W/m ² K] - Tip 1:	0,379
Površina stropa proti neogrevanemu prostoru [m ²] - Tip 2:	17,31
Toplotna prehodnost stropa proti neogrevanemu prostoru [W/m ² K] - Tip 2 – terasa:	0,965
Površina v sestavi ravne ali poševne strehe [m ²] - Tip 1:	162,47
Toplotna prehodnost obstoječe strehe [W/m ² K] - Tip 1 – RS – ravna streha:	2,106
Površina v sestavi ravne ali poševne strehe [m ²] - Tip 2:	46,29
Toplotna prehodnost obstoječe strehe [W/m ² K] - Tip 2 – PS1 – streha, skladišče:	0,317
Površina v sestavi ravne ali poševne strehe [m ²] - Tip 3:	123,45
Toplotna prehodnost obstoječe strehe [W/m ² K] - Tip 3 – PS2 – streha, naklon 38 °:	0,334
Površina v sestavi ravne ali poševne strehe [m ²] - Tip 1:	42,25
Toplotna prehodnost obstoječe strehe [W/m ² K] - Tip 1 – PS3 – streha, frčada:	0,343

Preglednica 9.3: Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine – prozorne površine

OBDOJEČE STANJE – prozorne površine	
Površina obstoječih oken na lupini stavbe [m ²] - Tip 1:	73,29
Toplotna prehodnost obstoječih oken [W/m ² K] - Tip 1 – O1 – škatlasto okno (staro):	3,000
Površina obstoječih oken na lupini stavbe [m ²] - Tip 2:	44,00
Toplotna prehodnost obstoječih oken [W/m ² K] - Tip 2 – O2 – škatlasto okno (novejše):	1,500
Površina obstoječih oken na lupini stavbe [m ²] - Tip 3:	68,90
Toplotna prehodnost obstoječih oken [W/m ² K] - Tip 3 – O3 – klasično okno:	2,500
Površina obstoječih oken na lupini stavbe [m ²] - Tip 4:	4,18
Toplotna prehodnost obstoječih oken [W/m ² K] - Tip 4 – O4 – PVC okno:	1,500
Površina obstoječih oken na lupini stavbe [m ²] - Tip 5:	15,00
Toplotna prehodnost obstoječih oken [W/m ² K] - Tip 5 – O5 – ALU zasteklitev:	1,600
Površina obstoječih vrat na lupini stavbe [m ²] - Tip 1:	21,63
Toplotna prehodnost obstoječih vrat [W/m ² K] - Tip 1 – les vrata:	2,500
Površina obstoječih vrat na lupini stavbe [m ²] - Tip 2:	2,65
Toplotna prehodnost obstoječih vrat [W/m ² K] - Tip 2 – ALU vrata (staro):	2,500
Površina obstoječih vrat na lupini stavbe [m ²] - Tip 3:	2,00
Toplotna prehodnost obstoječih vrat [W/m ² K] - Tip 3 – ALU vrata:	2,000

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 v stavbi ni izvedeno, prostori 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 0,90 volumna/h. Upoštevamo tudi infiltracijo zunanjega zraka zaradi netesnosti gradbenih stikov med različnimi konstrukcijami. Prezračevalne toplotne izgube po izračunu predstavljajo 34,610 % vseh toplotnih izgub, izračunani koeficient prezračevalnih izgub znaša $H_V = 1.468,78 \text{ W/K}$.

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 notranje dobitke zaradi oddajanja toplote naprav in ljudi smo upoštevali po poenostavljeni metodi, in sicer 7 W/m^2 ogrevane površine (v skladu s standardom SIST EN 13790). V ogrevalni sezoni so ti pritoki dobitke 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 lokalno za sanitarno higienske potrebe (za potrebe tuširanja) in izbrane dejavnosti znotraj stavbe, npr. specifično delo v restavratorskih delavnicah. Toplo sanitarno vodo zagotavlja električna bojlerja proizvajalca GORENJE s prostornino 80 ter 50 litrov, ki sta nameščena v predprostoru kuhinje ter v restavratorski delavnici. 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 razsvetlavo, posledično pa se znižuje tudi priključna moč. Poleg tega z zamenjavo neustreznih svetil dosežemo boljšo osvetljenost prostorov, poceni se vzdrževanje, izboljšajo se tudi delovni pogoji.

Razsvetljava znotraj celotne stavbe se v zadnjih letih ni bistveno prenovila oz. prenavljala. Toplotni dobitki zaradi delovanja razsvetljave se porabijo za neposredno ogrevanje prostorov. V izračunih upoštevamo privzete notranje dobitke v vrednosti 7 W/m^2 , ki zajemajo tudi toplotne dobitke zaradi razsvetljave.

9.2.3 Kuhinja

V obravnavani stavbi ni prostorov kuhinje, razen manjše čajne kuhinje za pripravo toplih napitkov in hitro pripravo hrane. Minimalni notranji toplotni viri, ki nastajajo v kuhinji, se uporabljajo za neposredno ogrevanje kuhinje.

9.3 Končna energija, potrebna za delovanje

9.3.1 Proizvodnja toplote

Obravnavana stavba se s toplotno energijo ogreva z zemeljskim plinom preko dveh plinskih obtočnih kondenzacijskih kotlov vezanih v kaskado. Toplotne izgube kotla v prostoru se uporabijo za neposredno ogrevanje kotlovnice. Topel medij - voda, se distribuira do radiatorskega oz. ploskovnega (talnega) ogrevanja. Kotlovnica in naprave v njej so v funkcionalnem stanju. Za ogrevanje tople sanitarne vode se uporabljata električna bojlerja, ki sta locirana v stavbi.

9.3.2 Ogrevalne naprave in sistemi

Prostori v stavbi se ogrevajo s pomočjo radiatorjev in delno preko sistema talnega ogrevanja. Ogrevalni razvodni sistem poteka nadometno v notranjosti prostorov, na zunanjih stenah. Grelna telesa v stavbi so različnih vrst. Večinski delež grelnih teles v stavbi predstavljajo ploščati panelni radiatorji z vgrajenimi termostatskimi glavami za lokalno regulacijo temperature. V mansardi starejšega dela so nameščeni rebrasti radiatorji brez termostatskih glav. V pritličnem delu stavbe oz. v razstavnem prostoru je izvedeno talno ogrevanje.

9.3.3 Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje

Sistem za razdeljevanje toplotne energije je izveden iz jeklenih cevi, ki oskrbujejo grelna telesa – radiatorje ter sistem talnega ogrevanja. Razvod v kotlovnici je primerno toplotno izoliran, kar ne velja za ostale razvode po stavbi, z izjemo prostorov v pritličju, tj. razstavnega in restavratorskega prostora ter hodnika. Toplotne izgube razvoda v prostorih 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 lokalno z dvema električnima bojlerjema. Bojlerja sta toplotno izolirana z mineralno volno in pločevino. Toplotne izgube 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 kulturno varovanih stavb znašajo stroški celovite prenove, ki zajema tudi statične in ostale posege, 1.500 in več EUR na m² 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 skladno z računsko metodo analize za izhodišče uporabili podatke rabe energije iz računov dobaviteljev za zadnja tri zaključena leta, za referenčne stroške pa povprečne stroške energije zadnjih treh 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 energetske varčevalnih potencialov stavbe

izhodiščni podatek	toplotna energija (ogrevanje)	električna energija	enota	vir podatka
Povprečna raba dovedene energije	183.318,51	26.203,88	kWh/leto	Povprečje rabe končne energije v treh zaključenih referenčnih letih (analizirano obdobje v poročilu), tj. 2019, 2020 in 2021, skladno z računsko metodo.
	183,32	26,20	MWh/leto	
Povprečna raba primarne energije	201.650,36	65.509,69	kWh/leto	Rabo toplotne končne energije smo pomnožili s faktorjem 1,1 in električno energijo s faktorjem 2,5 (vir: PURES 2022, TSG-1-004:2022).
Povprečne emisije CO ₂	46.158,73	11.005,63	kg CO ₂	Toplotno energijo (zemeljski plin) smo pomnožili z 0,22 kg CO ₂ in električno energijo z 0,42 kg CO ₂ (vir: PURES 2022, TSG-1-004:2022).
Cena končne energije	0,05787	0,11364	€/kWh	Povprečna mesečna cena končne energije za obravnavano referenčno obdobje, tj. 2019, 2020 in 2021, skladno z računsko metodo.
	57,87	113,64	€/MWh	
Izhodiščni stroški energije	10.608,34	2.977,77	€/leto	Povprečni letni strošek energije za tri zaključena referenčna leta, tj. 2019, 2020 in 2021, skladno z računsko metodo (vir: energetska analitika stavbe).

kondicionirana površina stavbe - OBSTOJEČE	1.296,48 m ²
---	-------------------------

izhodiščni podatki		vir podatka
projektni Tprim12	3.500,00 Kdni	http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/
dejanski Tprim12	3.091,93 Kdni	povprečni Tprim12 treh zaključenih referenčnih let (vir: ARSO)

Možni prihranki na ovoju stavbe so bili izračunani s pomočjo programa Gradbena fizika URSA 4.0 podjetja Urša Slovenija, d.o.o.. Izračuni so opravljeni na osnovi Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2022) in Pravilnika o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb. Pri izračunu možnih prihrankov smo upoštevali varnostni faktor (5 %) in tako zmanjšali izračunane prihranke. Prihranke, izračunane s pomočjo programa, smo upoštevali s varnostnim faktorjem normirali s povprečno dejansko porabo stavbe za zadnja tri zaključena leta, tj. 2019 – 2021. Z normiranjem smo tako upoštevali klimatske vplive in vplive navad uporabnikov.

Prihranke za strojne in elektro ukrepe sta podala strokovnjaka za področji, izračunani so bili na osnovi Pravilnika o metodah za določanje prihrankov energije 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 obnovi 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 ukrepov. Učinki ukrepov so odvisni od različnih faktorjev, kot so klimatski pogoji, faktor oblike stavbe, medsebojna usklajenost ukrepov in cene investicijskih ukrepov.

V nadaljevanju so ukrepi zasnovani tako, da prenovljeni konstrukcijski elementi zadostijo ali se kar se da približajo zahtevam novega pravilnika PURES 2022. Na določenih elementih stavbe ni možno dosegat toplotne prehodnosti novega PURES-a 2022, predvsem zaradi zahtev po varovanju kulturne dediščine, so pa v tem primeru predvidene rešitve, ki predstavljajo uporabljeno zadnje stanje gradbene tehnike in tehnologija z najvišjo možno energijsko učinkovitostjo, ob upoštevanju razumnih stroškov.

Praviloma je smiselno, da se pri obnovi doda več toplotne izolacije, saj pomeni praviloma vsak dodatni centimeter toplotne izolacije za 2 % višji strošek investicije, pa tudi od 10 do 20 % boljše 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-a 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:

- namestitev toplotne izolacije na fasade notranjega dvorišča
- zamenjavo dotrajanega zunanjega stavbnega pohištva (škatlasta in klasična okna, vrata),
- namestitev toplotne izolacije na strešino (prizidek) in zamenjava kritine,
- namestitev toplotne izolacije na strop proti neogrevanemu prostoru oz. podstrešju,
- namestitev toplotne izolacije na ulično fasado (ukrep ni dopusten s strani ZVKDS).

10.2.1 Toplotna zaščita zunanjih sten

Toplotna zaščita zunanjih sten z zunanje strani je v gradbenofizikalnem smislu najprimernejši način toplotne zaščite zunanjih sten. Sodobni gradbeni materiali omogočajo izdelavo natančnih posnetkov izvirnih fasadnih elementov (venci, štukature ipd.) tudi v sistemu kontaktne fasade (izolacijski in zaključni sloj neposredno na izvirno osnovo), vendar mora biti ta ukrep usklajen s konservatorsko stroko, saj je fasada zaščiten kot del zaščenega okolja oz. ima poseben arhitekturni ali zgodovinski pomen, kar obsega tudi varovanje oz. prezentacijo izvirnih gradiv.

Na podlagi kulturnovarstvenih pogojev iz strani Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS), Območna enota Kranj, številka 35101-0384/2022-2, so bili podani pogoji za posege na zunanjem ovoju. Znotraj napisanih pogojev je navedeno, če povzamemo:

- nameščanje fasadne toplotne izolacije na zunanje stene ulične fasade (zahodna stran) ni sprejemljivo,
- dopustna je izvedba potrebne izolacije na fasadah notranjega dvorišča.

Fasade notranjega dvorišča

Na obravnavani stavbi zunanje stene nimajo vgrajenega toplotno-izolacijskega materiala, zato konstrukcijski sklop ne zadosti zahtevam predpisov in sodobnih standardov oz. trendov. V nadaljevanju tako analiziramo ukrep vgradnje toplotno-izolacijskega materiala na osnovi kamene mineralne volne ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$). Predvidena je vgradnja toplotne izolacije v debelini 17 cm za vse fasade notranjega dvorišča, vse zadosti zahtevi pravilnika PURES 2022 ($U_{\max} \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$), stroškovni učinkovitosti in zahtevam po skoraj nič-energijski prenovi. Pred tem se v celoti preveri tudi obstoječe stanje zunanjega ometa in se ga po potrebi odstrani ali sanira.

Ulična fasada

V izračunu možnih ukrepov analiziramo toplotno zaščito zunanjih sten oz. ulične fasade iz zunanje strani, vendar zgolj zaradi možnih/virtualnih prihrankov. Sam ukrep ni izvedljiv zaradi zahtev po ohranjanju kulturne dediščine. Kot možnost je v analizi zajeta rešitev, da se za potrebe analize toplotna izolacija na zunanjih stenah namesti na zunanjo stran obstoječe fasade. V nadaljevanju bomo za analizo uporabili izolacijo na osnovi kamene mineralne volne ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$). Predvidena je vgradnja toplotne izolacije v debelini 17 cm za vse zunanje stene, vse zadosti zahtevi pravilnika PURES 2022 ($U_{\max} \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$), 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 ter sidri, malto, mrežico, zaključnim mineralnim ometom, zaključnim barvnim slojem), postavitvijo odra (do višine 10 m), obdelavo špalet s toplotno izolacijo, obdelavo zaključkov in stikov z drugimi elementi na zunanjem ovoju in ostale potrebne izvedbene stroške za kompletno prenovu fasade.

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.

Glede na terenski ogled in stanje vgrajenih oken na stavbi, predlagamo zamenjavo vseh starih in močno dotrajanih zunanjih oken in vrat z novimi, energetsko učinkovitimi. Leta 2013 je bila izvedena delna menjava zunanjega stavbnega pohištva oz. lesenih škatlastih oken na zahodni ulični fasadi, kjer so vgrajena okna z ocenjeno toplotno prehodnostjo $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$ in v dobrem stanju. Prav tako se, skladno s kulturnovarstvenimi pogoji, ohranijo in obnovijo dvokrilna masivna vhodna in dvoriščna vrata. Preostalo zunanje stavbno pohištvo se menja v celoti. Pri zamenjavi oken je potrebno ohraniti izvirno podobo, členitev in material oken. Okna naj bodo sodobna, kvalitetna in energetsko učinkovita, njihova toplotna prehodnost pa naj ne presega vrednosti $1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$ za škatlasta okna in $0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$ za klasična okna. Pri prenovi oken je potrebno na podlagi ocene stanja in sheme oken pridobiti kulturnovarstveno soglasje oz. navodila za posodobitev oz. izvedbo ukrepa za točno določeno okno. Skladno z zamenjavo stavbnega pohištva se menja tudi obstoječa ALU zasteklitve na delu restavratorskih delavnic z novo, energetsko učinkovito ALU zasteklitvijo toplotne prehodnosti $0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vzporedno predlagamo menjavo tudi PVC oken v pritličnem prizidku ter vseh starih in dotrajanih vrat z novimi, prehodnosti $0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Pri uporabi energetsko učinkovitih in tesnih oken ter vrat je lahko problematično prezračevanje prostorov, zato je nujno potrebno vgraditi prisilno prezračevanje prostorov oz. uvesti organizacijski ukrep pravilno prezračevanje prostorov.

V ceno zamenjave zunanjega stavbnega pohištva je vključena demontaža obstoječih oken in vrat, dobava in vgradnja novih skladno z RAL smernicami ter kulturnovarstvenimi navodili za izvedbo, vgradnja novih zunanjih in notranjih polic in popravilo špalet.

10.2.3 Toplotna zaščita stropa proti neogrevanemu prostoru in poševne strehe

Med elementi ovoja stavbe je pogosto streha oziroma strop proti neogrevanemu prostoru tisti konstrukcijski element, skozi katerega uide največ toplote. Streha starega dela stavbe je bila leta 2008 prenovljena, zamenjana je bila kritina v celoti, toplotna izolacija pa na strešini ni bila vgrajena. Prav tako strop proti neogrevanemu prostoru nima vgrajenega toplotno-izolacijskega materiala. Konstrukcijski sklop tako ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES 2022). Enokapna streha nad prizidkom je v celoti toplotno izolirana z mineralno volno v debelini 10 cm. Nad vgrajeno toplotno izolacijo ni položene zaščitne folije, ki bi preprečevala prašenje, namakanje in prehitro uničenje toplotne izolacije. Zato je toplotna izolacija v slabšem stanju in ne opravlja v celoti svoje prvotne funkcije. Vzporedno je analizirani del strehe prekrit z valovitimi vlakno-cementnimi ploščami, ki so zdravju škodljive in jih je potrebno zamenjati. Konstrukcijski sklop prav tako ne ustreza zahtevam veljavnega pravilnika (PURES 2022).

V sklopu analize toplotne zaščite stropa proti neogrevanemu prostoru in poševne strehe tako predlagamo:

- vgradnjo toplotno-izolacijskega materiala na strop proti neogrevanemu podstrešju, na osnovi kamene mineralne volne ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ali manj); predvidena je vgradnja toplotne izolacije v debelini 15 cm oz. v takšni debelini, da vse zadosti zahtevi pravilnika PURES 2022 ($U_{\max} \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- vgradnjo toplotno-izolacijskega materiala na izkoriščen del strešine v notranjščini starega dela stavbe, prizidek z enokapno strešino ter pritlični prizidek, na osnovi kamene mineralne volne ($\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ ali manj); predvidena je odstranitev obstoječe toplotne izolacije in vgradnja nove v debelini 22 cm oz. v takšni debelini, da vse zadosti zahtevi pravilnika PURES 2022 ($U_{\max} \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- vgradnjo toplotno-izolacijskega materiala na mansardni del terase, na osnovi XPS ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ali manj); predvidena je vgradnja toplotne izolacije v debelini 20 cm oz. v takšni debelini, da vse zadosti zahtevi pravilnika PURES 2022 ($U_{\max} \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Skladno z vgradnjo toplotno-izolacijskega materiala predlagamo tudi celotno zamenjavo kritine na delu prizidka stavbe ter pritličnega prizidka z ravno streho. Pred posegi v strešne konstrukcije je potrebno preveriti še obstoječe stanje strehe (dotrajanost, poškodbe...) in po potrebi izvesti sanacijo.

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 prioriteten 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 prioritete ukrepe na zunanjem ovoju, povzetek analiziranih ukrepov pa je predstavljen v nadaljevanju.

Preglednica 10.2: Ocena energetskih varčevalnih potencialov na zunanjem ovoju

	debelina izolacije (cm)	skupni U (W/m ² K)	površina (m ²)	investicija (€)	prihranek [kWh/leto]	prihranek (%)	EVD ¹ [leta]
Referenčna poraba toplotne energije pred prenovo:					183.319		
izolacija fasade	17	≤ 0,18	728	87.384	25.925	14,14 %	58
zamenjava stavbnega pohištva	-	≤ 1,100 ≤ 0,900	174	165.447	7.011	3,82 %	408
izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	15	≤ 0,15	160	7.977	1.728	0,94 %	80
izolacija strešine in menjava kritine	22	≤ 0,15	392	40.331	11.906	6,49 %	59
SKUPAJ:				301.138	46.570	25,40 %	112
izolacija fasade *	17	≤ 0,18	171	20.512	5.523	3,01 %	64

Opombe:

Navedene so vrednosti brez DDV.

¹ EVD = enostavna doba vračanja.

* ukrep ni dopusten s strani ZVKDS

10.3 Prezračevalni sistem, hlajenje in klimatizacija

Prisilno prezračevanje v stavbi ni izvedeno. Prostori se prezračujejo naravno z odpiranjem oken po vertikalni in horizontalni osi. Stavba je trenutno klimatizirana s pomočjo 5 zunanjih in 16 notranjih enot split klimatskih naprav. Klimatske naprave so razmeroma dobro ohranjene, zato večjih prihrankov na tem segmentu ni pričakovati. Predlaga se, da se klimatske naprave uporabljajo zgolj takrat, ko je potrebno in da se v tem času prostori ne prezračujejo, saj s tem izgublamo hlad.

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 transmissijskih 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 delovno ugodje. Poudariti 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 s hlajenjem ter rekuperacijo za celotno stavbo, 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.

Za izboljšanje toplotnega udobja v poletnem obdobju bi bilo potrebno celotno stavbo pohlajevati ali ustrezno toplotno izolirati in zatesniti toplotni ovoj stavbe. Ker je izvedba ukrepa namestitve toplotne izoalcije na zunanjem ovoju zgolj delno možna, se kot najboljša možnost za izboljšanje temperaturnega udobja v poletnem času kaže vgradnja centralnega sistema za hlajenje oz. pohlajevanja preko prezračevalnega sistema. Vgradnja novega hladilnega sistema ne prinaša energijskih prihrankov (v stavbi ni obstoječega sistema), prav tako potrebe po hlajenju, glede na velike toplotne kapacitete sten, niso potrebne, zato predlagamo, da se v sklopu vgradnje prezračevalnih naprav predvidi pohlajevanje preko prezračevalnih naprav. V prostorih (npr.: arhivih, razstavnem prostoru, delavnicah itd.), kjer je zahtevana kontrolirana klima, pa predlagamo, da se vgradijo dodatni sistemi (razvlaževalci in vlažilci), ki bodo ustrezno uravnavali mikroklimo v prostoru, glede na željene parametre.

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 [m²], na katero se nanaša centralni prezračevalni sistem, ali ena četrtna površina 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	enota	skupna investicija	možni prihranek toplotne energije	vračilna doba
	kom	€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
centralni mehanski prezračevalni sistem s hlajenjem in rekuperacijo	1	194.472	17,02	dolga

10.4 Kuhinja

V stavbi ni kuhinje, zato energetsko učinkovitih prihrankov ni možno predvideti. V stavbi se nahaja zgolj manjša čajna kuhinja. Prihranki so tako možni predvsem z organizacijskimi ukrepi.

10.5 Priprava tople vode

Topla sanitarna voda se v stavbi porablja za sanitarno higienske potrebe (za potrebe tuširanja) in potrebe čajne kuhinje. Obravnavana stavba se s toplotno energijo za pripravo TSV oskrbuje s pomočjo električne energije. Pripravlja se lokalno s pomočjo dveh električnih bojlerjev različnih moči in kapacitet. TSV se pripravlja skozi cel dan in ves čas v letu, kar pomeni tudi med vikendi in prazniki, ko v stavbi ni prisotnih uporabnikov.

Za prihranek električne energije pri pripravi TSV se predlaga vgradnjo časovnega stikala, na katerem se nastavi urnik ogrevanja vode. Z nastavitvijo režima ogrevanja vode lahko prihranimo tudi do 50 % električne energije za pripravo tople vode.

Pomembno je tudi, da imamo pravilno regulacijo temperature tople vode. Temperatura, ki je najprimernejša za pripravo tople vode, znaša med 35 in 60 °C. Zaradi povečanega izločanja apnenca in povečanja toplotnih izgub se za pripravo tople vode ne uporablja višjih temperatur. Temperature, nižje od 45 °C, pa povečujejo nevarnost tvorbe mikroorganizmov. Zaradi preprečevanja okužb so potrebni redno vzdrževanje, čiščenje sistema napeljuje in občasno kratkotrajno povišanje temperature sistema za preprečevanje okužb.

Električni bojlerji v povprečju porabijo okoli 2,4 kWh/dan električne energije za ogrevanje vode. V stavbi sta vgrajena dva bojlerja moči 2 kW in kapacitet 50 in 80 litrov. Z vgradnjo časovnih stikal se lahko poraba električne energije bistveno zniža. Če električne bojlerje izklapljamo samo med vikendi, lahko prihranimo tudi do 250 kWh/letno na bojler (52 vikendov x 2 dni x 2,4 kWh/dan). V kolikor bi vgradili še časovno stikalo, s katerim bi nadzorovali še dnevno porabo energije za ogrevanje TSV, bi lahko ta prihranek znašal tudi do 50 % električne energije.

10.6 Proizvodnja toplote in ogrevalni sistemi

Celotna kotlovnica stavbe je bila v letu 2020 v celoti prenovljena in je v zadovoljivem stanju, zato večjega energetskega varčevalnega potenciala in dodatnih investicijskih ukrepov na tem segmentu ne vidimo oziroma ni pričakovati.

Potencial za zmanjšanje energije na ogrevalnem sistemu vidimo pri obstoječih grelnih telesih. V obravnavani stavbi zasledimo nekaj obstoječih radiatorjev brez vgrajenih termostatskih ventilov, zato predlagamo v sklopu ukrepov vgradnjo radiatorskih ventilov z možnostjo nastavitve pretoka ter hidravlično uravnoteženje posameznega radiatorja in posledično celotnega ogrevalnega sistema. Investicija v ukrep URE se 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 znaša 5–7 %, izberemo 5 %.

Preglednica 10.4: Ocena energetskih varčevalnih potencialov pri proizvodnji toplote

opis ukrepa	enota	skupna investicija	možna proizvodna OVE	vračilna doba
		€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje sistema	1	6.320	1,83	srednja

10.7 Razsvetljava in električne naprave

Pomembno je, da se v stavbah uvaja energetsko učinkovito razsvetljavo, ki porablja manj energije, posledično so tudi obratovalni stroški manjši. Predlaga se menjava vseh obstoječih energetsko neučinkovitih svetil z LED svetili oziroma trakovi.

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;

NP_i – normirani prihranek energije [kWh/leto na sistem] pri zamenjavi ali izboljšanju različnih sistemov razsvetljave;

n_i – 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	enota	skupna investicija	možni prihranek električne energije	vračilna doba
		€ brez DDV-ja	MWh/leto	leta
prenova razsvetljave	kpl	28.195	11,82	21

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 vodovodnih armatur (pip na senzor) oz. WC kotličkov z varčevalnimi tipkami, vendar zaradi velike začetne investicije in manjšega prihranka to ni najbolj prioriteten ukrep. Predlagamo, da se redno spremlja poraba vode. V prvi fazi (organizacijski ukrepi) to pomeni, da naj vzdrževalec vsaj enkrat dnevno pregleda vse pipe, pisoarje in kotličke, da voda ne bi tekla po nepotrebem. 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, delovnim časom in porabniki, ki se uporabljajo v njej. Velik del električne energije v stavbi porabi razsvetljava.

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, varčnih sijalk 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, fotovoltaike),
- 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 možnost o namestitvi sprejemnikov sončne energije (sončnih kolektorjev) in namestitev fotovoltaike na južni strani strehe. Namestitev sončnih kolektorjev v obravnavani stavbi ni smiselno, saj je odjem majhen. Namestitev fotovoltaike pa zaradi potrebnih posegov v stavbo in streho (lega stavbe, usmerjenost, oblika in naklon strehe) ter posledično visoke investicije ni tehnično in ekonomsko upravičljiva.

Glavne prednosti in koristi investiranja v sončne elektrarne 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.

Stavba ZVKDS, OE Kranj vzporedno predstavlja spomenik lokalnega pomena Kranj – Mestno jedro (EŠD 274) in Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro (EŠD 10129): parc. št. 222 (k.o. Kranj)) in je tako vpisana v Register kulturne dediščine RKD. Na podlagi Smernic za energetsko prenovo stavb kulturne dediščine je vgradnja sprejemnikov sončne energije za pripravo tople vode in fotonapetostnih celic z vidika varovanja kulturne dediščine predvsem zaradi vizualne izpostavljenosti elementov v prostoru zelo problematična oz. velja vgradnja za nesprejemljiv vpliv (bistveno škodljiv poseg v substanco in pojavnost).

10.10.2 Vgradnja toplotne črpalke (TČ)

Analizirana je bila možnost vgradnje toplotne črpalke za ogrevanje. Le-ta bi bila smiselna, vendar bi bil zaradi potrebe po visokotemperaturnem režimu (vgrajeni radiatorji) izkoristek toplotne črpalke slabši. Vzporedno je cilj razširjenega energetskega pregleda zmanjšanje rabe primarne energije v stavbi, kar pa z vgradnjo toplotne črpalke ne dosegamo. Scenarij vgradnje toplotne črpalke bi bil izvedljiv in smisel v kombinaciji s fotovoltaiiko, vendar je na podlagi Smernic za energetsko prenovo stavb kulturne dediščine vgradnja fotonapetostnih celic z vidika varovanja kulturne dediščine predvsem zaradi vizualne izpostavljenosti elementov v prostoru zelo problematična oz. velja vgradnja za nesprejemljiv vpliv (bistveno škodljiv poseg v substanco in pojavnost).

10.10.3 Ogrevanje na biomaso

Ogrevanje z biomaso je med okolju najbolj prijaznimi načini ogrevanja. Les je OVE in ima že samo zaradi tega veliko okoljevarstveno prednost pred ogrevanjem s kurilnim oljem, plinom in elektriko. Les je lokalni 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. Vgradnja kotla na biomaso se v mestu ne priporoča zaradi izpustov delcev PM10 in PM2.5, ki negativno vplivajo na zdravje ljudi.

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 energetske 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 števecov, 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 energetske politike;
- 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.

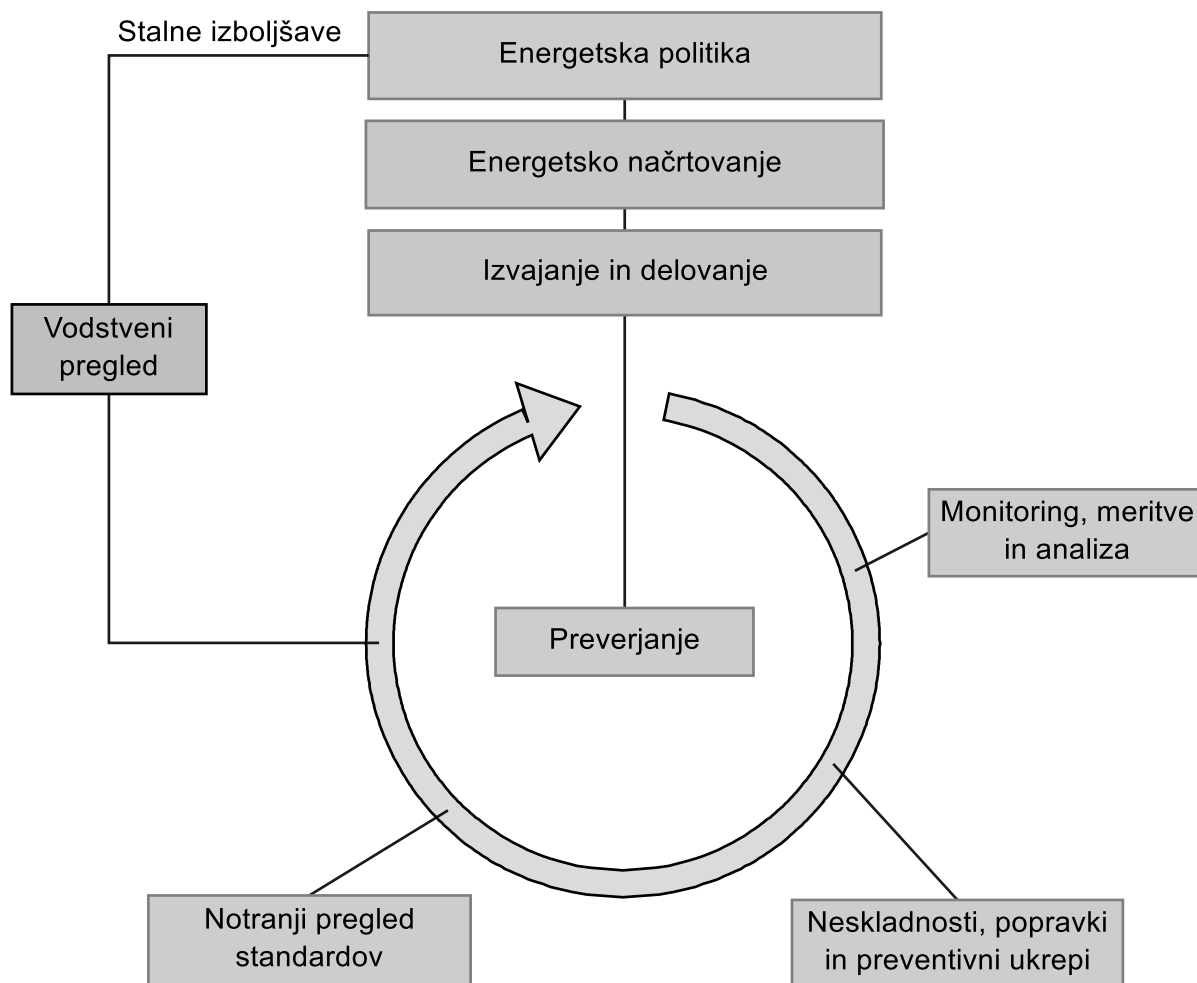
Predlagamo postopno uvajanje sistema energetskega upravljanja stavbe skladno s Standardom SIST EN ISO 50001 ter energetskega monitoringa z vzpostavitvijo vsaj ene info energetske točke s spletno aplikacijo. Z uvedbo tega sistema ocenjujemo, da je možno prihraniti do 15 % celotne energije.

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 strmel na stalnemu izboljšanju energetske učinkovitosti.
2. Odgovornost vodstva (najvišje vodstvo, upravljavci).
3. Energetska politika (zaveza podjetja za izboljšave na področju energetske učinkovitosti).
4. Energetske načrtovanje (zakonodajni 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, notranja revizija, korekcije, pregled evidenc).
7. Vodstveni pregled (vhodni podatki za vodstveni pregled, usmeritve vodstva).

Kot je razvidno iz sheme, 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 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 (zaposleni, vodstvo in vzdrževalne službe) 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 stavba ZVKDS, OE Kranj vključi v vsakdanje delo zaposlenih, ne da bi se s tem zmanjšala delovna storilnost. Z boljšimi delovnimi 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, ki trenutno ni v uporabi. 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 ozaveševalnih ukrepov. Ključnega pomena pri izvajanju energetskega menedžmenta je sodelovanje odgovornih oseb v organizaciji z energetskega menedžerjem, ki ga določi vodstvo javnega zavoda. 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. Za izvedbo organizacijskih ukrepov bi lahko bila zadolžena primerna oseba, ki bi istočasno vodila izvedbo, spremljala izvedbo, porabo energije in vodenje energetskega knjigovodstva.

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 ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), odvisno od namembnosti prostora. 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 in praznikih). 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 (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 energetska 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 energetske 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. <ul style="list-style-type: none"> a. seminarji, delavnice, konference za energetskega menedžerja, zaposlene in 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	Zaposlene 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 CO₂ 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 10.000 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 nastavitve 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 nočnem času, kadar stavba oz. prostori niso v uporabi, se predlaga znižanje temperature prostorov za 5 – 7 °C.
Izpust zraka iz ogreval (odzračevanje)	Z izpustom (odzračanjem) 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 prioriteto listo, izračun možnih prihrankov energije in vračilo investiranih sredstev

V REP-u so nakazane možnosti URE oz. zmanjšanja stroškov ogrevanja, porabe električne energije in vode. 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), 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 oz. naloga vsebuje več scenarijev, ki izhajajo iz finančnih, organizacijskih in strateških zmožnosti, usmeritev Ministrstvu za kulturo in usmeritev investitorja.

V REP-u so obravnavani trije scenariji:

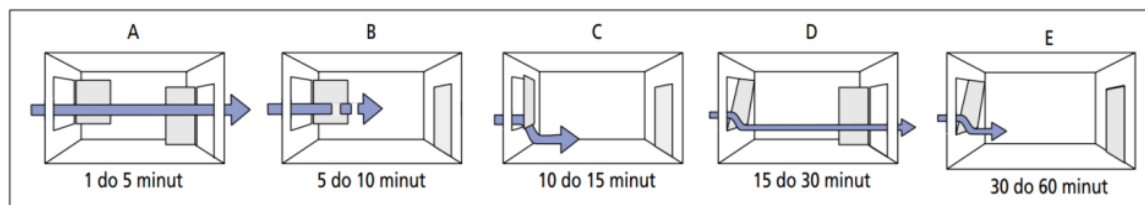
- Ničti scenarij predstavlja ukrepe z minimalnimi stroški investicije, to so predvsem organizacijski ukrepi s pomočjo strokovno usposobljene osebe (energetski upravljavec) in opreme za spremljanje rabe energije.
- Prvi scenarij predstavlja delno energetske prenov, kjer so predvideni le ukrepi na zunanjem toplotnem ovoju stavbe.
- Druzi scenarij predstavlja ukrepe oz. paket izbranih ukrepov, ki so bili po analizi prepoznani z vidika energetske prenov 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. Tudi ta scenarij izpolnjuje pogoje oz. zahteve za pridobitev nepovratnih sredstev. V tem primeru je to tudi izbrani scenarij in je tudi prikazan v nadaljevanju.

12.1.1 Scenarij 0: Izvedba organizacijskih ukrepov

Podrobnejši opis organizacijskih ukrepov je bil predstavljen v poglavju 11. Najpomembnejši organizacijski ukrepi, ki jih predlagamo, so:

- Spremljanje temperature v prostoru v času ogrevanja. Potrebno je redno spremljati temperaturo v prostorih in jo vzdrževati glede na priporočeno, ki znaša 21 °C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) (odvisno od namembnosti prostora) in pravilnike, ki veljajo za obravnavano stavbo. Za enostavno izvajanje ukrepa je potrebna v nekaterih prostorih vgradnja termometrov.
- Uvajanje energetskega upravljanja stavbe oz. institucije. Uvajanje sistema upravljanja z energijo opredeljuje Standard ISO 50001:2011 – Sistem upravljanja z energijo. S sistemom upravljanja z energijo uporabniki nadzorujejo in učinkovito upravljajo z energijo s ciljem zmanjševanja 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 zvrčanjem v polvertikalni 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. Ohlajajo 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) odpremo za kratek čas (5 – 10 minut) 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. Na sliki v nadaljevanju je prikazana učinkovitost različnih načinov naravnega prezračevanja.



Slika 12.1: Učinkovitost različnih načinov naravnega prezračevanja

Vir: spletno mesto.

- A. Zračenje z odpiranjem oken in vrat na stežaj
 B. Zračenje z odpiranjem oken na stežaj
 C. Zračenje s priprtimi okni
 D. Zračenje z zgoraj priprtim oknom in vrati
 E. Zračenje z zgoraj priprtim oknom

Vir: spletni vir.

Dostopno na: http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/arhiv_aure/il_1-11.pdf dostopno: 25. 10. 2022.

- 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 porabljenjo energijo, s tem pa posredno izvajal energetske upravljanje stavbe. Ob koncu leta energetski upravitelj pripravi 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 (izklapljanje električnih naprav ob vikendih in praznikih) in redno izklapljanje električne opreme po njeni uporabi.

Preglednica 12.1: Predlagani ukrepi po scenariju 0

opis ukrepa	možni letni prihranki					investicija	vračilni rok
	toplota	elektrika	OVE	emisije CO ₂	stroški	skupaj	
	MWh	MWh	MWh	kg CO ₂	€	€ brez DDV	
SPECIFIČNI ORGANIZACIJSKI UKREPI							
energetsko upravljanje stavbe	5,50	0,52	-	1.430	378	1.500	4
CNS + energetski monitoring	9,17	0,79	-	2.347	620	10.000	16
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI	14,67	1,31	0,00	3.777	998	11.500	12

12.1.2 Scenarij 1: Izvedba investicijskih ukrepov delne energijske prenove

Celovite prenove so ločene na prenove, po katerih bodo stavbe izpolnjevale zahteve skoraj nič-energijske stavbe (sNES prenova) in ostale prenove (delna prenova). Izraz skoraj nič-energijska stavba v energetskem zakonu (EZ-1) pomeni stavbo z zelo visoko energetsko učinkovitostjo oz. zelo majhno količino potrebne energije za delovanje, pri čemer je potrebna energija v veliki meri proizvedena iz obnovljivih virov na kraju samem ali v bližini.

Preglednica 12.2: Predlagani ukrepi po scenariju 1

opis ukrepa		možni letni prihranki					investicija	vračilni rok
		toplota	elektrika	OVE	emisije CO ₂	stroški	skupaj	
		MWh	MWh	MWh	kg CO ₂	€	€ brez DDV	
SPECIFIČNI ORGANIZACIJSKI UKREPI								
energetsko upravljanje stavbe		4,10	0,52	-	1.123	297	1.500	5
TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija fasade	25,92	-	-	5.703	1.500	87.384	58
	zamenjava stavbnega pohištva	7,01	-	-	1.542	406	165.447	408
	izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	1,73	-	-	380	100	7.977	80
	izolacija strešine + zamenjava celotne kritine	11,91	-	-	2.619	689	40.331	59
	skupaj:	46,57	0,00	0,00	10.246	2.695	301.138	112
3.	Ukrepi na elektro sistemih							
	CNS + energetski monitoring	9,17	0,79	-	2.347	620	10.000	16
	skupaj:	9,17	0,79	0,00	2.347	620	10.000	16
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI		59,84	1,31	0,00	13.715	3.612	312.638	87
NEDOPUSTNI TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI (zahteve ZVKDS)								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija fasade	5,52						
	skupaj:	5,52						
SKUPAJ VSI TEH. – INV. UKREPI		65,36						

12.1.3 Scenarij 2 – 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 primerne notranjega delovnega okolja po energetski prenovi.

Preglednica 12.3: Predlagani ukrepi po Scenariju 2 – 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	
SPECIFIČNI ORGANIZACIJSKI UKREPI								
energetsko upravljanje stavbe		4,10	0,52	-	1.123	297	1.500	5
TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija fasade	25,92	-	-	5.703	1.500	87.384	58
	zamenjava stavbnega pohištva	7,01	-	-	1.542	406	165.447	408
	izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	1,73	-	-	380	100	7.977	80
	izolacija strešine + zamenjava celotne kritine	11,91	-	-	2.619	689	40.331	59
	skupaj:	46,57	0,00	0,00	10.246	2.695	301.138	112
2.	Ukrepi na strojnih sistemih							
	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	1,37	-	-	301	79	6.320	80
	vgradnja centralnega prezračevanja z rekuperacijo	17,02	- 12,00	-	- 1.296	- 379	194.472	-
	skupaj:	18,38	- 12,00	0,00	- 996	- 300	200.792	-
3.	Ukrepi na elektro sistemih							
	prenova razsvetljave	-	11,82	-	4.962	1.343	28.195	21
	CNS + energetski monitoring	9,17	0,79	-	2.347	620	15.000	16
	skupaj:	9,17	12,60	0,00	7.309	1.962	43.195	19
SKUPAJ TEH. – INV. UKREPI		78,22	1,13	0,00	17.682	4.655	546.625	117
NEDOPUSTNI TEHNIČNO – INVESTICIJSKI UKREPI (zahteve ZVKDS)								
1.	Ukrepi na ovoju stavbe							
	izolacija fasade	5,52						
	skupaj:	5,52						
SKUPAJ VSI TEH. – INV. UKREPI		83,74						

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.

12.1.4 Izpolnjevanje kazalnikov PURES-a 2022 – pri izbranem scenariju

Obravnavana stavba je varovana na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine in lahko na podlagi 6. odstavka, 25. člena Gradbenega zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP) rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, med katerimi je tudi zahteva po varčevanju z energijo in ohranjanjem toplote, kamor sodijo tudi zahteve PURES 2022. »V objektih, varovanih na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, lahko projektirane ali izvedene rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, če to izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca za področje kulturne dediščine, pri čemer z odstopanjem ne smejo biti neposredno ogroženi varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, sosednje nepremičnine ali okolje«. V skladu s projektnimi pogoji oz. zahtevami ZVKDS, nekateri ukrepi niso dovoljeni in zaradi tega tudi ni možno dosegati predpisano raven učinkovite rabe energije, kot to zahteva PURES 2022.

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE ZA PODROČJE GRADBENE FIZIKE

V skladu s 21. členom PURES 2022 so se kazalniki energijske učinkovitosti oz. se je energijska učinkovitost stavbe določala po računski metodi, ki je določena v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ) in pripadajoči tehnični smernici TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije. Prav tako se je v skladu s 21. členom PURES 2022 za obravnavno stavbo, ki spada pod zahtevano stavbo, določalo energijsko učinkovitost stavbe za energetsko manj zahtevne stavbe. V nadaljevanju je prikazano izkazovanje posameznih kazalnikov z omejitvami v skladu s PURES 2022, in sicer za energetsko manj zahtevne stavbe, kot je to dovoljeno s 21. členom, za prehodno obdobje do 31. 12. 2022.

Preglednica 12.4: Kazalnik 1: Doseganje dovoljene toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov topl. ovoja stavbe

Kazalnik 1: Doseganje dovoljene toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov toplotnega ovoja stavbe						
št. *	naziv konstrukcije	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	zunanje stene: ZS1 – kamen, 70 cm	W/m ² K	1,274	0,18	0,177	DA
1	zunanje stene: ZS2 – opeka, 50 cm	W/m ² K	0,991		0,170	DA
1	zunanje stene: ZS5 – opeka, 40 cm	W/m ² K	1,195		0,175	DA
1	zunanje stene: ZS6 – votlak, 40 cm	W/m ² K	1,287		0,177	DA
1	zunanje stene: ZS7 – opeka, stena v strehi	W/m ² K	1,505		0,181	DA
1	zunanje stene: ZS8 – opeka, kotlovnica in grobnica	W/m ² K	1,287		0,177	DA
1	zunanje stene: ZS-PS3 – stena v frčadi	W/m ² K	0,328		0,169	DA
11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR1_strop proti neogr. prostoru (terasa)	W/m ² K	0,965	0,15	0,148	DA
11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR2_strop proti neogr. podstrešju	W/m ² K	0,379		0,144	DA
13	ravne in poševne strehe: RS- ravna streha	W/m ² K	2,106	0,15	0,149	DA
13	ravne in poševne strehe: PS1 – streha, skladišče	W/m ² K	0,317		0,144	DA
13	ravne in poševne strehe: PS2 – streha, naklon 38 °	W/m ² K	0,334		0,149	DA
13	ravne in poševne strehe: PS3 – streha, frčada	W/m ² K	0,343		0,149	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O1 – LES škatlasto okno (staro)	W/m ² K	3,000	1,0	1,100	NE*
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O3 – LES klasično okno	W/m ² K	2,500		0,900	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O4 – PVC okno	W/m ² K	1,500		0,900	DA
16	okna, vgrajena v zunanji zid: O5 – ALU zasteklitev	W/m ² K	1,600		0,900	DA
19	vhodna vrata v ogrevane prostore: V2 – ALU vrata (staro)	W/m ² K	2,500	1,6	0,900	DA
19	vhodna vrata v ogrevane prostore: V3 – ALU vrata	W/m ² K	2,000		0,900	DA

Opomba: * Obravnavana stavba je varovana na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine in lahko na podlagi 6. odstavka, 25. člena Gradbenega zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP) rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, med katerimi je tudi zahteva po varčevanju z energijo in ohranjanjem toplote, kamor sodijo tudi zahteve PURES 2022.

** Številka vezana na Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 70/22), Priloga 1, tabela 6: Dovoljene toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov toplotnega ovoja stavbe

Preglednica 12.5: Kazalnik 3: Prehod vodne pare v gradbenih konstrukcijah

Kazalnik 3: Prehod vodne pare v gradbenih konstrukcijah						
št.*	naziv konstrukcije	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	zunanje stene: ZS1 – kamen, 70 cm	-	ni vpliva	prehod vodne pare ne sme vplivat na prenos toplote in trajnost gradbene konstrukcije	ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS2 – opeka, 50 cm	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS3 – opeka, 45 cm	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS5 – opeka, 40 cm	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS6 – votlak, 40 cm	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS7 – opeka, stena v strehi	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS8 – opeka, kotlovnica in grobnica	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
1	zunanje stene: ZS-PS3 – stena v frčadi	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR1_strop proti neogr. prostoru (terasa)	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR2_strop proti neogr. podstrešju	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
13	ravne in poševne strehe: RS- ravna streha	-	vpliv		ni vpliva	DA
13	ravne in poševne strehe: PS1 – streha, skladišče	-	vpliv		ni vpliva	DA
13	ravne in poševne strehe: PS2 – streha, naklon 38 °	-	ni vpliva		ni vpliva	DA
13	ravne in poševne strehe: PS3 – streha, frčada	-	ni vpliva		ni vpliva	DA

Kazalnika št. 4: Faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe

Kazalnik 4: Faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe						
št.*	naziv konstrukcije	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	zunanje stene: ZS1 – kamen, 70 cm	-	0,682	0,7288	0,956	DA
1	zunanje stene: ZS2 – opeka, 50 cm	-	0,752	0,7288	0,957	DA
1	zunanje stene: ZS3 – opeka, 45 cm	-	0,729	0,7288	0,963	DA
1	zunanje stene: ZS5 – opeka, 40 cm	-	0,701	0,7288	0,956	
1	zunanje stene: ZS6 – votlak, 40 cm	-	0,678	0,7288	0,956	
1	zunanje stene: ZS7 – opeka, stena v strehi	-	0,624	0,7288	0,955	
1	zunanje stene: ZS8 – opeka, kotlovnica in grobnica	-	0,678	0,6941	0,956	
1	zunanje stene: ZS-PS3 – stena v frčadi	-	0,918	0,6941	0,958	

11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR1_strop proti neogr. prostoru (terasa)	-	0,759	0,7288	0,963	
11	strop proti neogrevanemu prostoru: STR2_strop proti neogr. podstrešju	-	0,905	0,7288	0,964	
13	ravne in poševne strehe: RS- ravna streha	-	0,474	0,7288	0,963	
13	ravne in poševne strehe: PS1 – streha, skladišče	-	0,921	0,7288	0,964	
13	ravne in poševne strehe: PS2 – streha, naklon 38 °	-	0,917	0,7288	0,963	
13	ravne in poševne strehe: PS3 – streha, frčada	-	0,914	0,7288	0,963	

Preglednica 12.6: Kazalnik 6: Specifični koeficient transmisij toplinskih izgub

Kazalnik 6: Specifični koeficient transmisij toplinskih izgub						
št.	naziv strešne konstrukcije	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	Specifični koeficient transmisij toplinskih izgub	W/(m ² K)	1,086	≤ 0,480	0,435	DA

Preglednica 12.7: Kazalnik 7: Skupna prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili $g_{tot,sh}$

Kazalnik 7: Skupna prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili $g_{tot,sh}$						
št.	naziv zunanjskega stavbnega pohištva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O1 – LES škatlasto okno (staro)	-	0,90	≤ 0,15	0,15	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O3 – LES klasično okno	-	0,90	≤ 0,15	0,10	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O4 – PVC okno	-	0,90	≤ 0,15	0,10	DA
16	okna, vgrajena v zunanji zid: O5 – ALU zasteklitev	-	0,90	≤ 0,15	0,10	DA

Preglednica 12.8: Kazalnik 8: Presevnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe

Kazalnik 8: Presevnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe						
št.	naziv zunanjskega stavbnega pohištva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O1 – LES škatlasto okno (staro)	-	0,75	≥ 0,50	0,52	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O3 – LES klasično okno	-	0,75	≥ 0,50	0,52	DA
15	okna, vgrajena v zunanji zid: O4 – PVC okno	-	0,65	≥ 0,50	0,52	DA
16	okna, vgrajena v zunanji zid: O5 – ALU zasteklitev	-	0,65	≥ 0,50	0,52	DA

Preglednica 12.9: Kazalnik 10: Tesnost toplotnega ovoja stavbe n_{50} , w_{50}

Kazalnik 10: Tesnost toplotnega ovoja stavbe n_{50} , w_{50}						
št.	zahteva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	zrakotesnost okna (SIST EN 12207)	kategorija	ni poznano	3. kategorija	4. kategorija	DA
2	tesnost toplotnega ovoja skladno s standardom SIST EN ISO 9972	h^{-1}	ni poznana	2 h^{-1}	2 h^{-1}	DA

Preglednica 12.10: Kazalnik 11: Potrebna toplota za ogrevanje

Kazalnik 11: Potrebna toplota za ogrevanje						
št.	zahteva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	Potrebna toplota za ogrevanje	kWh/an	159,94	31,25	24,27	DA

CELOVITI KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB ZA PODROČJE PRETVARJANJA ENERGIJ**Preglednica 12.11: Kazalnik 8: Potrebna primarna energija za delovanje TSS $E_{Ptot,an}$**

Kazalnik 8: Potrebna primarna energija za delovanje TSS $E_{Ptot,an}$						
št.	zahteva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	Potrebna primarna energija za delovanje TSS	kWh/m ² leto	326,26	81,00	102,30	NE*

Opomba: * Obravnavana stavba je varovana na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine in lahko na podlagi 6. odstavka, 25. člena Gradbenega zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP) rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, med katerimi je tudi zahteva po varčevanju z energijo in ohranjanjem toplote, kamor sodijo tudi zahteve PURES 2022.

Preglednica 12.12: Kazalnik 10: ROVE v primarni energiji, potrebni za delovanje TSS

Kazalnik 10: ROVE v primarni energiji, potrebni za delovanje TSS						
št.	zahteva	enota	obstoječe stanje	zahteve PURES 2022	po celoviti prenovi	doseganje zahtev
1	ROVE v primarni energiji, potrebni za delovanje TSS	%	4,21	55,00	24,6	NE*

Opomba: * Obravnavana stavba je varovana na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine in lahko na podlagi 6. odstavka, 25. člena Gradbenega zakon (Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP) rešitve odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, med katerimi je tudi zahteva po varčevanju z energijo in ohranjanjem toplote, kamor sodijo tudi zahteve PURES 2022.

12.2 Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na notranje okolje

CO₂ je eden glavnih povzročiteljev učinka tople grede. Predvsem pri sežiganju fosilnih goriv se ga sprostito v okolje ogromne količine. Zato je racionalna raba energije in s tem manjše sproščanje emisij CO₂ 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 CO₂, ki so posledica obratovanja neke stavbe, določimo kot produkt potrebe po energiji za ogrevanje in faktorja emisije CO₂ 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 CO₂. Za preračun emisij CO₂ je uporabljena metodologija oz. faktorji iz Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 70/22), Priloga 1, tabela 1: Faktorji neobnovljive, obnovljive in skupne primarne energije ter specifični izpusti. Za elektriko smo uporabili faktor 420 g CO₂/kWh in za uporabo toplotne energije iz energenta zemeljski plin faktor 220 g CO₂/kWh.

Preglednica 12.13: Pregled zmanjšanja CO₂ glede na različne scenarije

povzetek zmanjšanja emisij CO ₂			
	skupaj	toplota	elektrika
obstoječa proizvodnja emisij CO ₂	57.164,36 kg CO ₂	46.158,73 kg CO ₂	11.005,63 kg CO ₂
zmanjšanje po Scenariju 0	3.776,69 kg CO ₂	3.226,41 kg CO ₂	550,28 kg CO ₂
zmanjšanje po Scenariju 1	13.714,83 kg CO ₂	13.164,55 kg CO ₂	550,28 kg CO ₂
zmanjšanje po Scenariju 2	17.681,65 kg CO ₂	17.208,98 kg CO ₂	472,67 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:

- namestitev toplotne izolacije na zunanje stene tako, da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- zamenjava zunanjega stavbnega pohištva (škafasta in klasična lesena okna), tako da bo toplotna prehodnost $U_w \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ za škafasta oz. $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ za klasična okna ter $U_d \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- namestitev toplotne izolacije na strop proti neogrevanemu prostoru oz. podstrešju tako, da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- namestitev toplotne izolacije iz notranje strani na strešino tako, da bo izračunana toplotna prehodnost konstrukcijskega sklopa $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 za celotno stavbo.** 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 celotne stavbe, je v stavbi vgrajenih okoli 308 svetil. Na tem mestu je potrebno podati opombo, da je popis razsvetljave zgolj ocena, saj v času ogleda stavbe nismo imeli prostega dostopa do vseh prostorov znotraj stavbe. Največji delež razsvetljave predstavljajo fluorescentne klasične in kompaktne sijalke, halogenske in navadne žarnice na žarilno nitko, v izbranih prostorih pa so v majhnem deležu vgrajene energetske varčne LED sijalke. Predlaga se zamenjava 281 obstoječih svetil starejše izvedbe z LED svetilkami oziroma trakovi, katere uvrščamo med najbolj energetske učinkovite svetilke.

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).
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. Navodila za izvajanje operacij energetske prenove javnih stavb.
Dostopno na: <https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetska-prenova-javnih-stavb/zgodovina-dokumenti/>, pridobljeno: januar 2022.
12. Priročnik za energetske svetovalce, Gradbeni inštitut ZRMK, Agencija RS za učinkovito rabo energije, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, 1996.
13. Svetovalni članki svetovalcev ENSVET.
Dostopno na: <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/ensvet>, pridobljeno: januar 2022.
14. Zbirka informativnih listov 'UČINKOVITA RABA ENERGIJE', Agencija za učinkovito rabo energije, 1999.
15. Zbirka informativnih listov 'ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE', Agencija RS za učinkovito rabo energije, 2001.
16. Zbirka informativnih listov 'ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE', Agencija RS za učinkovito rabo energije, 2005.
17. Katalogi različnih proizvajalcev.
18. Strojniški, elektro in ostali priročniki.

PRILOGA 1: Osnovni podatki o stavbi**Podatki o stavbi**

Naziv stavbe:	ZVKDS Območna enota Kranj
Lokacija:	Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj
CC-SI klasifikacija:	12201 Stavbe javne uprave
Varstvo kulturne dediščine:	DA, EŠD 274, EŠD 10129
Koordinati stavbe:	GKY = 450628; GKX = 121981
Katastrska občina:	2100 Kranj
Številka stavbe:	791
Parcelna številka:	222
Letnica izgradnje dela stavbe:	1890
Letnica obnove strehe:	2008
Letnica obnove fasade:	-
Letnica obnove oken:	2013 ... Z del fasade
Letnica obnove instalacij:	2020 ... zamenjava kurilne naprave
Etažnost dela stavbe:	4 etaže
Deli posamezne stavbe:	1 – stanovanje v enostanovanjski stavbi 2 – muzej in knjižnica
Lastnik (in delež v %):	Republika Slovenija (100 %)
Upravljavalec:	Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine
Uporabnik:	zaposleni, zunanji obiskovalci
Uporabna površina stavbe:	1.232,01 m ²
Neto tlorisna površina stavbe:	1.296,48 m ²
Kondicionirana (neto tlorisna ogrevana) površina stavbe:	1.296,48 m ²
Kondicionirana (neto ogrevana) prostornina stavbe:	4.799,93 m ³
Bruto prostornina stavbe:	5.999,91 m ³
Energenti:	zemeljski plin in električna energija
Povprečna letna poraba toplotne energije za tri zaključena leta:	154.125,67 kWh/leto (ogrevanje)
Povprečna letna poraba električne energije za tri zaključena leta:	22.031,00 kWh/leto
Intenzivnost uporabe stavbe:	od ponedeljka do petka, med 7.00 in 18.00 uro, ob vikendih in praznikih prostori niso v uporabi

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

Način ogrevanja:	rebrasti radiatorji, ploščati panelni radiatorji, sistem talnega ogrevanja
Vir toplote:	zemeljski plin
Obračunska moč:	-
Število ogrevalnih zank:	3
Termostatski ventili:	delno
Znižani način delovanja:	da

Način priprave TSV:	lokalno – klasični električni bojler
Obračunska moč:	-
Vir toplote:	električna energija
Temperatura vode:	50 - 55 °C
Potrošniki:	sanitarije (za potrebe tuširanja), restavratorska delavnica

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 primerne notranjega delovnega okolja po energetski prenovi in vzporedno zadostijo zahtevam PURES-a.

V sklopu izbranih scenarijev je v analizo zajeta celotna stavba s kondicionirano površino 1.296,48 m².

V tem poglavju so zbrani vsi ukrepi, ki so vezani na sanacijo zunanega ovoja, strojnih in elektro sistemov, tj. izolacija dvoriščne fasade, zamenjava dotrajanega zunanega stavbnega pohištva, izolacija strešine ter menjava kritine prizidka in pritličnega prizidka, izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru, vgradnja termostatskih ventilov s hidravličnim uravnoteženjem celotnega sistema ogrevanje, vgradnja centralnega prezračevalnega sistema s pohlajevanjem in rekuperacijo ter prenova energetske neučinkovite razsvetljave. 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:	78.222,64	kWh
predpostavljeno zmanjšanje rabe električne energije na leto:	1.125,39	kWh
predpostavljeno zmanjšanje stroškov toplotne in električne energije:	4.654,50	€

specifikacija stroškov: material in storitev				
št.	delitev po postavkah	enota	količina	investicija (€ brez DDV)
1.	energetsko upravljanje stavbe	-	-	1.500
2.	ukrep na ovoju stavbe – izolacija dvoriščne fasade	m ²	728	87.384
3.	ukrep na ovoju stavbe – zamenjava stavbnega pohištva	m ²	174	165.447
4.	ukrep na ovoju stavbe – izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	m ²	160	7.977
5.	ukrep na ovoju stavbe – izolacija strešine + zamenjava kritine	m ²	392	40.331
4.	ukrep na strojnih sistemih – vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje sistema	kom	1	6.320
5.	ukrep na strojnih sistemih – vgradnja centralnega prezračevalnega sistema s pohlajevanjem ter rekuperacijo	kom	1	194.472
6.	ukrep na elektro sistemih – prenova razsvetljave	kom	281	28.195
7.	ukrep na elektro sistemih – CNS + energetski monitoring	-	-	10.000
Skupaj:				541.625

Vračilna doba:

116 let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

■ 0 – 3

□ 3 – 6

□ 6 – 12

□ 12 – 24

Težavnost (nizka, srednja, visoka):

SREDNJA

Tveganje (nizko, srednje, visoko):

SREDNJE

PRILOGA 3: Grobi opis ukrepov

	obstoječe stanje	predvideni ukrepi	količina	vrednost ukrepov (€ brez DDV)
energetsko upravljanje				
1.	ozaveščanje, izobraževanje in energetsko upravljanje	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - določitev osebe, ki zagotavlja končno kontrolo v objektu, preverja obratovanje oz. izklaplja naprave/opremo kadar niso v uporabi oz. ob koncu delovnega časa ter skrbi za redno izklapljanje razsvetljave; - zagotovitev ustreznega, periodičnega vzdrževanja naprav in opreme; - pravilno izvajanje ogrevanja / hlajenja / prezračevanja z namenom varčevanja z energijo in zagotavljanja zdravega notranjega okolja; - vzpostavitev energetskega upravljanja skladno s SIST EN ISO 50001. 	-	1.500
zunani ovoj in stavbno pohištvo				
2.	izolacija dvoriščne fasade	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - pregled in čiščenje obstoječih delov in priprava na izvedbo nove fasade - dobavo in namestitev toplotne izolacije ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) na obstoječo nosilno konstrukcijo v debelini 17 cm, pri čemer naj bo celotne toplotna prehodnost konstrukcije $U \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ - obdelavo špalet s toplotno izolacijo 	728 m ²	87.384
3.	zamenjava stavbnega pohištva	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - demontažo obstoječega starega stavbnega pohištva - dobavo in montažo novega stavbnega pohištva skladno s kulturnovarstvenimi pogoji ZVKDS $\rightarrow U_w \leq 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$ za škatlasta okna ter U_w in $U_d \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ za klasična okna in vrata - vgradnjo skladno s smernicami RAL - dobavo in montažo notranjih / zunanjih polic - popravilo notranjih špalet. 	174 m ²	165.447
4.	izolacija stropa proti neogrevanemu prostoru	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - dobavo in namestitev toplotne izolacije ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) v $d = 15 \text{ cm}$, pri čemer naj bo toplotna prehodnost konstrukcije $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ - namestitev zaščitne folije 	160 m ²	7.977
5.	izolacija strešine + zamenjava kritine	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - demontažo obstoječih elementov v notranjščini strešine - demontažo celotne obstoječe toplotne izolacije - dobavo in namestitev toplotne izolacije ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) v $d = 22 \text{ cm}$, pri čemer naj bo toplotna prehodnost konstrukcije $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ - dobavo in namestitev vseh potrebnih materialov za vzpostavitev prvotnega stanja 	392 m ²	40.331
sistem upravljanja z energijo, ogrevalni sistem, priprava TSV in ostalo				
6.	vgradnja termostatskih ventilov + hidravlično uravnoteženje	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - demontažo obstoječih radiatorskih ventilov - montažo novih prednastavljivih termostatskih ventilov s termostatskimi glavami za regulacijo temperature; 11 kom - hidravlično uravnoteženje celotnega sistema 	1 kom	6.320
7.	vgradnja prezračevalnega sistema s pohlajevanjem ter rekuperacijo	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - pripravo in vgradnjo razvoda ter prezračevalne naprave - vzpostavitev delovanja celotnega sistema 	1 kom	194.472
8.	prenova razsvetljave	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - zamenjavo vseh obstoječih zastarelih svetil z LED svetili, katere uvrščamo med najbolj energetsko učinkovite svetilke - demontažo obstoječih svetilk - minimalno novo kalibriranje in vgradnjo novih LED svetilk 	281 kom	28.195
10.	CNS + energetski monitoring	<u>Ukrep zajema:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izvedbo centralnega nadzornega sistema in energetski monitoring 	-	10.000
SKUPAJ ENERGETSKA SANACIJA:			541.625 €	

PRILOGA 4: Elaborat gradbene fizike – obstoječe stanje

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

ZVKDS, OE Kranj_obstoje e stanje

Številka projekta: 0450

Izra un je narejen v skladu s Pravilnikom o u inkoviti rabi energije v stavbah in s Zakonom o u inkoviti rabi energije (ZURE).

Stavba ni skladna z zahtevami Pravilnika o u inkoviti rabi energije v stavbah.

Projektivno podjetje: EUTRIP, d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.

Elaborat izdelal: Nejc Avguštin, univ.dipl.inž.gradb.

Ljubljana, 02.11.2022

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	KRANJ, Tomševa ulica 7, 4000 Kranj
Katastrska obina:	KRANJ
Parcelna številka:	222
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 121981 Y (E) = 450628
Vrsta stavbe:	12201 Stavbe javne uprave
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	štiri etaže
Investitor:	Ministrstvo za kulturo Maistrova ulica 10 1000 Ljubljana

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	2.226,99 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	5.999,91 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	4.799,93 m ³
Oblikovni faktor f _o :	0,371 m ⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,092
Uporabna površina stavbe A _k :	1.296,48 m ²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m ³)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	na poenostavljen na in
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

Projekt je izdelan za rekonstrukcijo stavbe oziroma njenega posameznega dela, kjer se posega v manj kot 25 odstotkov toplotnega ovoja stavbe oziroma njenega posameznega dela oziroma za investicijska in druga vzdrževalna dela.

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
260	140	3500	-13	1111

Povpre ne mese ne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	5,0	9,0	14,0	17,0	19,0	19,0	15,0	9,0	4,0	0,0	9,3
p	82,0	78,0	74,0	72,0	73,0	74,0	74,0	76,0	81,0	82,0	84,0	84,0	77,8

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: -1,0 °C

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: 19,0 °C

Globalno son no sevanje (Wh/m ²)																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	II	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856
15		671	749	956	1.198	1.350	1.297	1.079	818		1.272	1.376	1.678	2.007	2.230	2.172	1.873	1.500
30		498	565	875	1.288	1.577	1.477	1.075	630		746	1.017	1.525	2.106	2.508	2.400	1.848	1.175
45		448	474	796	1.326	1.730	1.589	1.048	520		662	799	1.383	2.113	2.665	2.516	1.790	957
60		399	413	722	1.304	1.797	1.624	1.001	448		589	669	1.231	2.020	2.686	2.504	1.688	819
75	III	348	360	631	1.226	1.768	1.577	916	392	IV	515	565	1.056	1.851	2.564	2.372	1.530	702
90		299	307	540	1.092	1.643	1.449	810	333		442	478	887	1.594	2.302	2.114	1.341	599
0		2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724		3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953
15		2.135	2.211	2.501	2.818	3.005	2.955	2.684	2.343		3.394	3.463	3.699	3.930	4.048	3.990	3.781	3.524
30		1.479	1.734	2.280	2.818	3.158	3.069	2.589	1.937		2.727	2.906	3.391	3.801	3.993	3.904	3.528	3.012
45	V	940	1.369	2.051	2.727	3.167	3.061	2.439	1.589	VI	1.985	2.380	3.048	3.554	3.781	3.686	3.215	2.502
60		835	1.121	1.805	2.516	3.024	2.909	2.232	1.331		1.388	1.956	2.680	3.184	3.410	3.332	2.859	2.081
75		731	937	1.548	2.227	2.733	2.640	1.976	1.127		1.188	1.615	2.287	2.730	2.896	2.878	2.469	1.738
90		627	773	1.280	1.839	2.305	2.243	1.681	935		1.007	1.322	1.875	2.202	2.269	2.336	2.049	1.431
0		4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702		5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067
15	VII	4.211	4.273	4.451	4.615	4.673	4.621	4.460	4.283	VIII	4.629	4.640	4.747	4.870	4.938	4.932	4.837	4.707
30		3.559	3.698	4.091	4.382	4.463	4.387	4.100	3.713		4.019	4.046	4.316	4.537	4.625	4.638	4.466	4.174
45		2.781	3.061	3.674	4.010	4.078	4.010	3.677	3.074		3.265	3.359	3.826	4.078	4.150	4.197	4.005	3.523
60		1.916	2.492	3.206	3.511	3.518	3.502	3.208	2.510		2.405	2.717	3.301	3.509	3.511	3.630	3.491	2.889
75		1.405	2.010	2.702	2.919	2.829	2.903	2.714	2.046		1.693	2.190	2.753	2.863	2.769	2.972	2.944	2.365
90	IX	1.152	1.608	2.179	2.268	2.043	2.256	2.204	1.657	X	1.359	1.735	2.201	2.187	1.947	2.280	2.385	1.901
0		5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227		4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591
15		4.735	4.755	4.909	5.079	5.168	5.153	5.019	4.841		4.001	4.064	4.306	4.563	4.687	4.641	4.419	4.149
30		4.046	4.097	4.464	4.771	4.893	4.886	4.641	4.256		3.253	3.409	3.939	4.385	4.590	4.517	4.123	3.559
45		3.198	3.350	3.963	4.314	4.423	4.445	4.169	3.548		2.389	2.744	3.514	4.057	4.289	4.222	3.739	2.924
60	X	2.236	2.671	3.412	3.726	3.757	3.854	3.634	2.884	XI	1.500	2.193	3.049	3.583	3.790	3.763	3.298	2.385
75		1.534	2.116	2.829	3.038	2.959	3.153	3.062	2.348		1.200	1.765	2.560	3.005	3.119	3.183	2.812	1.956
90		1.224	1.652	2.239	2.304	2.054	2.405	2.475	1.883		1.009	1.410	2.057	2.353	2.333	2.516	2.297	1.586
0		3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326		1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983
15		2.724	2.812	3.096	3.394	3.549	3.477	3.211	2.895		1.514	1.601	1.837	2.081	2.209	2.136	1.910	1.652
30	XI	2.033	2.262	2.814	3.344	3.628	3.500	3.014	2.400	XII	1.021	1.250	1.673	2.114	2.353	2.217	1.805	1.327
45		1.291	1.791	2.515	3.184	3.548	3.390	2.754	1.936		824	1.009	1.506	2.071	2.399	2.214	1.670	1.074
60		1.045	1.444	2.192	2.894	3.306	3.134	2.445	1.587		732	850	1.329	1.943	2.338	2.117	1.505	894
75		912	1.183	1.860	2.516	2.909	2.759	2.111	1.313		641	728	1.142	1.748	2.166	1.936	1.310	757
90		782	978	1.515	2.045	2.376	2.271	1.749	1.082		550	614	957	1.479	1.892	1.666	1.103	632
0	XII	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	I	832	832	832	832	832	832	832	832
15		812	890	1.051	1.214	1.286	1.218	1.058	896		552	619	771	935	1.021	964	808	639
30		619	709	978	1.271	1.408	1.279	991	714		450	489	719	1.008	1.172	1.064	781	503
45		556	601	900	1.283	1.475	1.296	915	602		405	422	666	1.043	1.276	1.123	744	430
60		495	524	819	1.246	1.481	1.263	834	522		359	372	612	1.035	1.319	1.132	695	376
75	I	432	455	718	1.161	1.419	1.180	733	452	II	315	324	543	982	1.297	1.091	628	328
90		371	389	618	1.028	1.290	1.048	629	387		270	277	471	887	1.209	998	551	280

Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom , $U_{\max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$

- ZS1 - kamen, 70 cm, $U = 1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS2 - opeka, 50cm, $U = 0,991 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS3 - opeka, 45cm, $U = 1,084 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS5 - opeka, 40cm, $U = 1,195 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS6 - votlak, 40cm, $U = 1,287 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS7 - opeka, stena v strehi, $U = 1,505 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica, $U = 1,287 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$
- ZS-PS3 - stena v fr adi, $U = 0,328 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- TL - tla na terenu, $U = 0,561 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$

Strop proti neogrevanemu prostoru , $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa), $U = 0,965 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- STR2 - strop proti neogr. podstrešju, $U = 0,379 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- RS - ravna streha, $U = 2,106 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS1 - streha, skladiš e, $U = 0,317 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS2 - streha, naklon 38° , $U = 0,334 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS3 - streha, far ada, $U = 0,343 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas , $U_{\max} = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- O1 - LES škatlasto okno (staro), $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O2 - LES škatlasto okno (novejše), $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O3 - LES klasi no okno, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O4 - PVC okno, $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin , $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

- O5 - ALU zasteklitev, $U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Vhodna vrata , $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

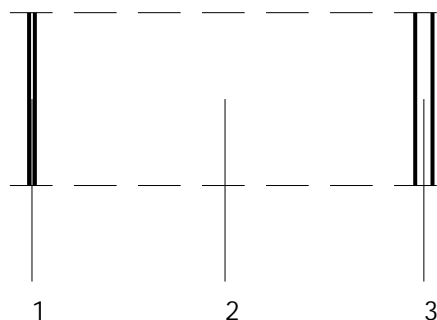
- V1 - LES vrata, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$
- V2 - ALU vrata (staro), $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$
- V3 - ALU vrata, $U = 2,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS1 - kamen, 70 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	66,000	2.000	920	1,160	22	0,569
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,615 + 0,040 + 0,000 = 0,785 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,274 + 0,000 = 1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,682 \leq R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,001	0,001	0,000	0,000
Januar	0,081	0,082	0,000	0,000
Februar	-0,074	0,008	0,000	0,000
Marec	-0,423	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

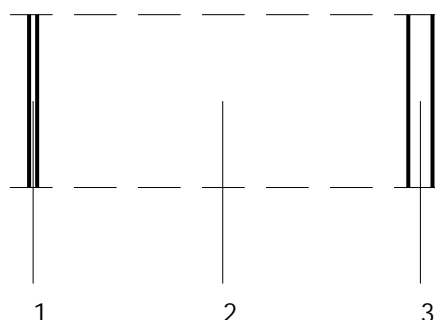
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS2 - opeka, 50cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	46,000	1.400	920	0,580	7	0,793
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,839 + 0,040 + 0,000 = 1,009 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,991 + 0,000 = 0,991 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,752 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,009	0,009	0,000	0,000
Januar	0,009	0,018	0,000	0,000
Februar	-0,036	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

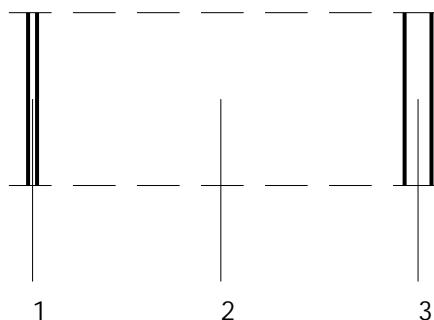
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS3 - opeka, 45cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	41,000	1.400	920	0,580	7	0,707
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,753 + 0,040 + 0,000 = 0,923 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,084 + 0,000 = 1,084 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,729 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,021	0,021	0,000	0,000
Januar	0,021	0,042	0,000	0,000
Februar	-0,027	0,015	0,000	0,000
Marec	-0,141	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

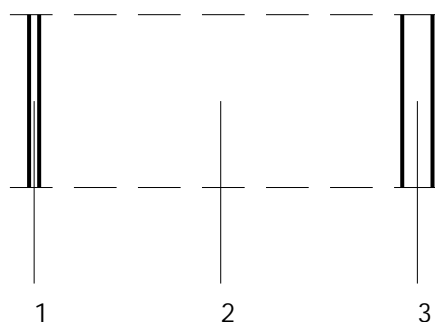
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS5 - opeka, 40cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	36,000	1.400	920	0,580	7	0,621
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,667 + 0,040 + 0,000 = 0,837 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,195 + 0,000 = 1,195 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,701 \leq R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,035	0,035	0,000	0,000
Januar	0,037	0,072	0,000	0,000
Februar	-0,015	0,058	0,000	0,000
Marec	-0,132	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

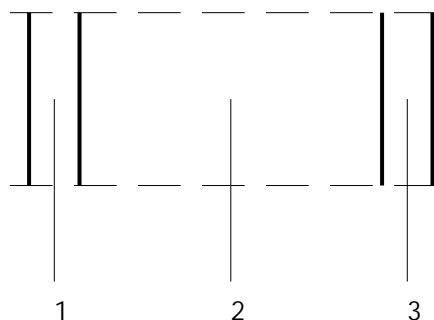
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS6 - votlak, 40cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,607 + 0,040 + 0,000 = 0,777 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,287 + 0,000 = 1,287 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,678 \leq R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,011	0,011	0,000	0,000
December	0,069	0,080	0,000	0,000
Januar	0,073	0,152	0,000	0,000
Februar	0,031	0,183	0,000	0,000
Marec	-0,051	0,132	0,000	0,000
April	-0,144	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

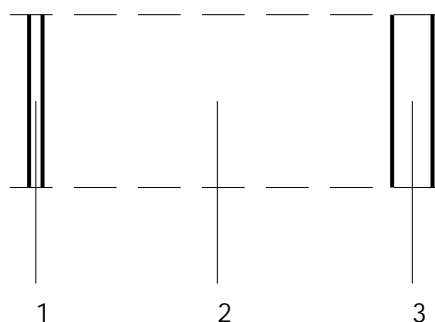
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS7 - opeka, stena v strehi

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	26,000	1.400	920	0,580	7	0,448
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,494 + 0,040 + 0,000 = 0,664 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,505 + 0,000 = 1,505 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,624 < R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,081	0,081	0,000	0,000
Januar	0,086	0,166	0,000	0,000
Februar	0,023	0,190	0,000	0,000
Marec	-0,105	0,085	0,000	0,000
April	-0,246	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

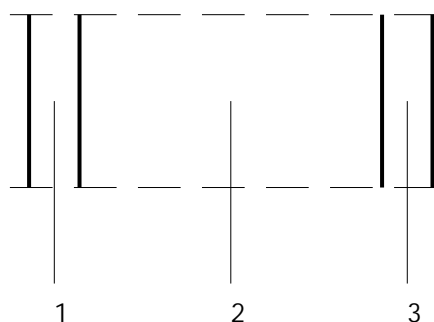
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,607 + 0,040 + 0,000 = 0,777 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,287 + 0,000 = 1,287 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,678 \leq R_{Rsi,max} \leq 0,6941$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,025	0,025	0,000	0,000
December	0,084	0,110	0,000	0,000
Januar	0,089	0,199	0,000	0,000
Februar	0,045	0,244	0,000	0,000
Marec	-0,037	0,207	0,000	0,000
April	-0,131	0,076	0,000	0,000
Maj	-0,262	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

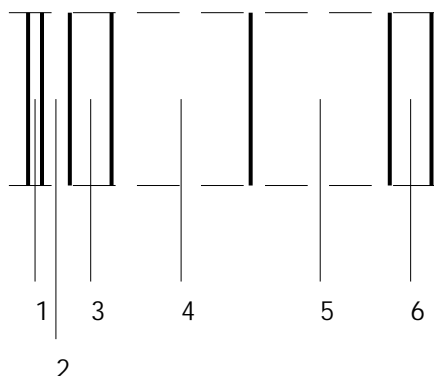
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS-PS3 - stena v fr adi

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA
- 3 LES - SMREKA, BOR
- 4 PERLITNO NASUTJE
- 5 SLOJ ZRAKA
- 6 LES - SMREKA, BOR

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	SLOJ ZRAKA	10,000	1	1.005	0,546	1	0,183
6	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,876 + 0,040 + 0,000 = 3,046 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,328 + 0,000 = 0,328 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,918 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,029	0,029	0,000	0,000
November	0,108	0,136	0,000	0,000
December	0,160	0,296	0,000	0,000
Januar	0,167	0,463	0,000	0,000
Februar	0,125	0,589	0,000	0,000
Marec	0,075	0,664	0,000	0,000
April	-0,001	0,663	0,000	0,000
Maj	-0,109	0,554	0,000	0,000
Junij	-0,179	0,376	0,000	0,000
Julij	-0,245	0,131	0,000	0,000
Avгust	-0,234	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

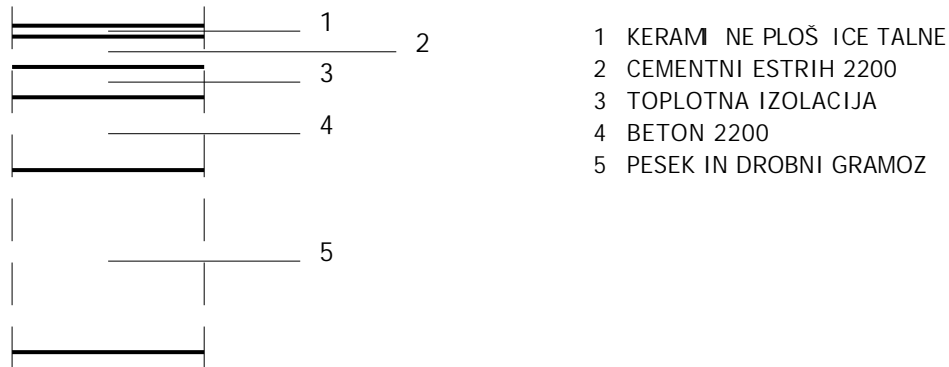
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TL - tla na terenu

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	KERAMNE PLOŠICE TALNE	1,800	2.300	920	1,280	200	0,014
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	TOPLOTNA IZOLACIJA	5,000	9	1.260	0,039	30	1,282
4	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
5	PESEK IN DROBNI GRAMAZ	30,000	1.750	840	1,500	15	0,200

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,611 + 0,000 + 0,000 = 1,781 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,561 + 0,000 = 0,561 \text{ W/m}^2\text{K}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
3	TOPLOTNA IZOLACIJA	3,000	9	1.260	0,039	30	0,769
4	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,896 + 0,040 + 0,000 = 1,036 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,965 + 0,000 = 0,965 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,759 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,018	0,018	0,000	0,000
December	0,054	0,072	0,000	0,000
Januar	0,056	0,129	0,000	0,000
Februar	0,029	0,158	0,000	0,000
Marec	-0,022	0,135	0,000	0,000
April	-0,083	0,053	0,000	0,000
Maj	-0,169	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

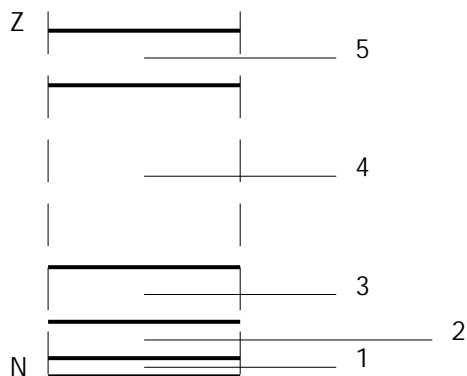
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STR2 - strop proti neogr. podstrešju

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA
- 3 LES - SMREKA, BOR
- 4 PERLITNO NASUTJE
- 5 CEMENTNI ESTRIH 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	CEMENTNI ESTRIH 2200	3,000	2.200	1.050	1,400	30	0,021

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,500 + 0,040 + 0,000 = 2,640 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,379 + 0,000 = 0,379 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,905 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,090	0,090	0,000	0,000
December	0,154	0,245	0,000	0,000
Januar	0,160	0,405	0,000	0,000
Februar	0,106	0,511	0,000	0,000
Marec	0,024	0,535	0,000	0,000
April	-0,085	0,450	0,000	0,000
Maj	-0,241	0,209	0,000	0,000
Junij	-0,337	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: RS - ravna streha

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
3	MINERALNA ALI STEKLENA VOLNA	10,000	50	840	0,410	1	0,244

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,335 + 0,040 + 0,000 = 0,475 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,106 + 0,000 = 2,106 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si, \min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,474 < R_{Rsi, \max} = 0,7288$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,164	0,164	0,000	0,000
December	0,594	0,757	0,000	0,000
Januar	0,692	1,449	0,000	0,000
Februar	0,438	1,887	0,000	0,000
Marec	0,045	1,932	0,000	0,000
April	-0,421	1,511	0,000	0,000
Maj	-1,089	0,422	0,000	0,000
Junij	-1,464	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS1 - streha, skladiš e

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500
3	SLOJ ZRAKA	1,000	1	1.005	0,042	1	0,238
4	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 3,012 + 0,040 + 0,000 = 3,152 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,317 + 0,000 = 0,317 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,921 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,798	0,798	0,000	0,000
November	1,445	2,242	0,000	0,000
December	1,921	4,164	0,000	0,000
Januar	2,010	6,173	0,000	0,000
Februar	1,638	7,811	0,000	0,000
Marec	1,348	9,158	0,000	0,000
April	0,744	9,902	0,000	0,000
Maj	-0,144	9,758	0,000	0,000
Junij	-0,788	8,970	0,000	0,000
Julij	-1,324	7,646	0,000	0,000
Avгust	-1,313	6,332	0,000	0,000
September	-0,312	6,020	0,000	0,000

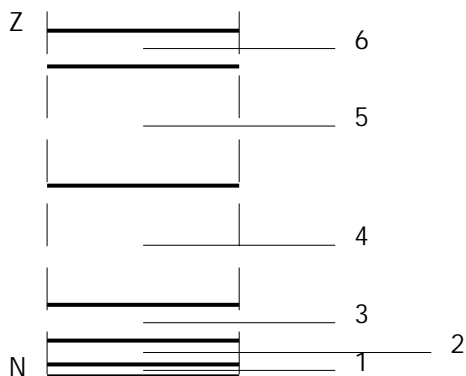
Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS2 - streha, naklon 38°

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 PLOŠČE IZ PREŠITEGA TRSJA
- 3 LES - SMREKA, BOR
- 4 PERLITNO NASUTJE
- 5 SLOJ ZRAKA
- 6 LES - SMREKA, BOR

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠČE IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	SLOJ ZRAKA	10,000	1	1.005	0,616	1	0,162
6	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,855 + 0,040 + 0,000 = 2,995 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,334 + 0,000 = 0,334 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,917 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,011	0,011	0,000	0,000
November	0,090	0,101	0,000	0,000
December	0,141	0,242	0,000	0,000
Januar	0,148	0,390	0,000	0,000
Februar	0,109	0,499	0,000	0,000
Marec	0,057	0,556	0,000	0,000
April	-0,018	0,538	0,000	0,000
Maj	-0,126	0,413	0,000	0,000
Junij	-0,194	0,218	0,000	0,000
Julij	-0,260	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

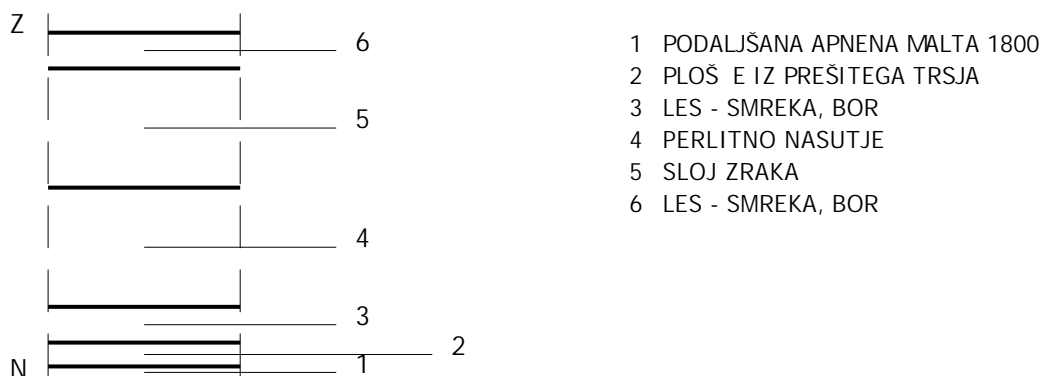
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS3 - streha, far ada

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	SLOJ ZRAKA	10,000	1	1.005	1,231	1	0,081
6	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,774 + 0,040 + 0,000 = 2,914 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,343 + 0,000 = 0,343 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,914 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,027	0,027	0,000	0,000
November	0,107	0,134	0,000	0,000
December	0,159	0,293	0,000	0,000
Januar	0,166	0,458	0,000	0,000
Februar	0,124	0,583	0,000	0,000
Marec	0,074	0,657	0,000	0,000
April	-0,002	0,655	0,000	0,000
Maj	-0,110	0,545	0,000	0,000
Junij	-0,179	0,366	0,000	0,000
Julij	-0,245	0,120	0,000	0,000
Avгust	-0,234	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
O1 - LES skatlasto okno (staro)	0,30	3,00	1,30	NE
O2 - LES skatlasto okno (novejše)	0,30	1,50	1,30	NE
O3 - LES klasično okno	0,30	2,50	1,30	NE
O4 - PVC okno	0,30	1,50	1,30	NE
O5 - ALU zasteklitev	0,30	1,60	1,60	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
V1 - LES vrata	2,500	1,600	NE
V2 - ALU vrata (staro)	2,500	1,600	NE
V3 - ALU vrata	2,000	1,600	NE

PODATKI O CONI - ZVKDS, OE Kranj

Kondicionirana prostornina cone V_e :	5.999,91 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	4.799,93 m ³
Uporabna površina cone A_k :	1.296,48 m ²
Dolžina cone:	30,85 m
Širina cone:	20,20 m
Višina etaže:	3,40 m
Število etaž:	4,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Na in delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	21,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	18,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	5 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,90 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	2.226,99 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ZS7 - opeka, stena v strehi	Z	90	7,30	1,505	10,99
ZS7 - opeka, stena v strehi	S	90	15,43	1,505	23,22
ZS7 - opeka, stena v strehi	V	90	8,26	1,505	12,43
PS2 - streha, naklon 38°	V	38	55,41	0,334	18,51
PS2 - streha, naklon 38°	Z	38	68,04	0,334	22,73
RS - ravna streha		0	162,47	2,106	342,16
PS1 - streha, skladišče		0	46,29	0,317	14,67
STR2 - strop proti neogr. podstrešju		0	159,54	0,379	60,47
STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)		0	17,31	0,965	16,70
PS3 - streha, fasada	J	90	21,11	0,343	7,24
PS3 - streha, fasada	S	90	21,14	0,343	7,25
ZS-PS3 - stena v fasadi	Z	90	9,89	0,328	3,24
ZS-PS3 - stena v fasadi	V	90	8,28	0,328	2,72
ZS1 - kamen, 70 cm	V	90	23,68	1,274	30,17
ZS1 - kamen, 70 cm	J	90	8,23	1,274	10,49
ZS1 - kamen, 70 cm	Z	90	58,83	1,274	74,95
ZS2 - opeka, 50cm	V	90	64,57	0,991	63,99
ZS3 - opeka, 45cm	Z	90	112,10	1,084	121,52
ZS5 - opeka, 40cm	J	90	76,53	1,195	91,45
ZS5 - opeka, 40cm	S	90	27,25	1,195	32,56
ZS6 - votlak, 40cm	S	90	153,94	1,287	198,12
ZS6 - votlak, 40cm	V	90	90,60	1,287	116,60
ZS6 - votlak, 40cm	J	90	116,55	1,287	150,00
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	S	90	46,66	1,287	60,05
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	V	90	24,88	1,287	32,02
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	J	90	35,50	1,287	45,69
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	Z	90	10,40	1,287	13,38
V1 - LES vrata	S	90	4,20	2,500	10,50
V1 - LES vrata	V	90	6,76	2,500	16,90
V1 - LES vrata	Z	90	10,67	2,500	26,68
V2 - ALU vrata (staro)	J	90	2,65	2,500	6,63
V3 - ALU vrata	S	90	2,00	2,000	4,00
Skupaj			1.476,47		1.648,02

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
O1 - LES skatlasto okno (staro)	S	90	1,98	3,000	5,94
O1 - LES skatlasto okno (staro)	V	90	47,15	3,000	141,45
O1 - LES skatlasto okno (staro)	Z	90	24,16	3,000	72,48
O2 - LES skatlasto okno (novejše)	Z	90	44,00	1,500	66,00
O3 - LES klasično okno	S	90	0,75	2,500	1,88
O3 - LES klasično okno	J	90	68,15	2,500	170,38
O4 - PVC okno	J	90	4,18	1,500	6,27
O5 - ALU zasteklitev	J	90	15,00	1,600	24,00
Skupaj			205,37		488,39

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 2.136,41 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo $133,62 \text{ W/K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 2.136,41 \text{ W/K} + 133,62 \text{ W/K} = 2.270,03 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U_i (W/m ² K)	U_{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - TL - tla na terenu	545,2	0,273	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
TL - tla na terenu	148,83

$$L_S = 148,83 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 2.270,03 \text{ W/K} + 148,83 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 2.418,86 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 4.799,93 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,90 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 1.468,78 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 2.418,86 \text{ W/K} + 1.468,78 \text{ W/K} = 3.887,64 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 2.226,99 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,086 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,\max} = 0,449 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 9.075,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
O1 - LES škafasto okno (staro)	1,98	S	90	1,00
O1 - LES škafasto okno (staro)	47,15	V	90	1,00
O1 - LES škafasto okno (staro)	24,16	Z	90	1,00
O2 - LES škafasto okno (novejše)	44,00	Z	90	1,00
O3 - LES klasično okno	0,75	S	90	1,00
O3 - LES klasično okno	68,15	J	90	1,00
O4 - PVC okno	4,18	J	90	1,00
O5 - ALU zasteklitev	15,00	J	90	1,00

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 30.541 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 14.751 kWh.

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
O1 - LES škafasto okno (staro)	V	0,40	0,50	DA
O1 - LES škafasto okno (staro)	Z	0,40	0,50	DA
O2 - LES škafasto okno (novejše)	Z	0,36	0,50	DA
O3 - LES klasično okno	J	0,37	0,50	DA
O4 - PVC okno	J	0,56	0,50	NE
O5 - ALU zasteklitev	J	0,56	0,50	NE

Zaščita pred pregrevanjem NI ustrezna.

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 2.136,41 \text{ W/K} + 133,62 \text{ W/K} = 2.270,03 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 2.270,03 \text{ W/K} + 148,83 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 2.418,86 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 1.468,78 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 2.418,86 \text{ W/K} + 1.468,78 \text{ W/K} = 3.887,64 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 2.226,99 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,086 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,442 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 9.075,00 \text{ W}.$$

DOBITKI SONNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 30.541 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 14.751 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	39.592	24.041	63.633	2.830	6.752	209	9.582	0,15	1,00	0,75	40.540	40.383
Februar	32.509	19.740	52.250	3.817	6.098	172	9.916	0,19	1,00	0,75	31.755	31.626
Marec	28.794	17.484	46.278	4.778	6.752	156	11.529	0,25	1,00	0,75	26.077	25.961
April	20.899	12.690	33.589	5.270	6.534	120	11.804	0,35	0,99	0,75	16.400	16.313
Maj	8.127	4.935	13.062	3.569	4.356	66	7.925	0,61	0,95	0,75	4.139	4.100
Junij	0	0	0	0	0	29	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	30	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Av gust	0	0	0	0	0	30	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	4.876	2.961	7.837	2.289	3.049	51	5.338	0,68	0,93	0,75	2.151	2.123
Oktober	21.596	13.113	34.709	3.626	6.752	125	10.377	0,30	1,00	0,75	18.277	18.186
November	29.607	17.978	47.585	2.269	6.534	161	8.803	0,18	1,00	0,75	29.090	28.970
December	37.792	22.948	60.740	2.093	6.752	201	8.844	0,15	1,00	0,75	38.923	38.773
Skupaj	223.793	135.891	359.684	30.541	53.579	1.350	84.119	0,00	0,00	0,00	207.353	206.435

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevavanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 207.353 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_e = 34,559 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Najve ja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, \max} = 7,642 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	7.663	4.653	12.316	2.396	1.335	3.731	0,30	0,30	0,75	11
Junij	15.674	9.518	25.192	6.534	3.679	10.213	0,41	0,40	0,71	87
Julij	12.597	7.649	20.247	6.752	3.949	10.700	0,53	0,51	0,71	234
Av gust	12.597	7.649	20.247	6.752	3.988	10.740	0,53	0,51	0,71	237
September	10.217	6.204	16.421	3.485	1.800	5.285	0,32	0,32	0,71	19
Oktober	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Skupaj	58.749	35.674	94.423	25.918	14.751	40.669	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 587 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem - radiatorji
Vrsta ogrevala:	prostostoje a ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 70 / 55
Regulacija temperature prostora:	neregulirana z vzpostavitvijo (Tv-Tr)
Na in vgradnje ogreval:	ogrevala ob zunanji steni, normalna zunanja okna
Nazivna mo rpalke:	mo rpalke ni poznana
Število rpalk:	0
Nazivna mo regulatorja:	0,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 16.944,20 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 213.057,65 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 196.113,45 \text{ kWh}$
Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem - talno ogrevanje
Vrsta ogrevala:	prostostoje a ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 40/30
Regulacija temperature prostora:	neregulirana
Na in vgradnje ogreval:	ogrevala ob notranji steni
Nazivna mo rpalke:	mo rpalke ni poznana
Število rpalk:	0
Nazivna mo regulatorja:	0,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 1.492,53 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 11.814,29 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 10.321,76 \text{ kWh}$

HLAJENJE

Opis sistema:	Potrebna energija za hlajenje
Energent:	elektrika
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	26 °C
Dovoljena notranja temperaturna sprememba:	2,00 °C
Faktor energetske u inkovitosti EER:	3,00 kW/kW
Faktor delne obremenitve PLV:	1,00 kW/kW
asovni interval delovanja sistema za hlajenje	
kondenzatorja:	1,00 h
Povpre ni faktor u inkovitosti sistema za hlajenje	
kondenzatorja:	0,90
Vrsta mehanskega prezra evanja:	s prenosnikom toplote
Vrsta hladilnega sistema:	RAC sistem
Hladilni sistem:	vodni, 8/14
Vrsta zra nega prenosnika:	DX sistem, enote na stenah/parapetu
Sistem hlajenja kondenzatorja:	brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), zaprti krog

Dovedena energija za hlajenje:
 Potrebna elektri na energija za kon ne prenosnike:
 Potrebna elektri na energija generatorja hladu:
 Potrebna elektri na energija za primarni krogotok:
 Potrebna elektri na energija za hlajenje kondenzatorja:
 Potrebna elektri na energija:
 Skupna dodatna energija za hlajenje:

$Q_{c,in,g} = 704,93 \text{ kWh}$
 $W_{c,em,aux} = 14,50 \text{ kWh}$
 $W_c = 234,98 \text{ kWh}$
 $W_{c,primarni} = 0,00 \text{ kWh}$
 $W_{c,f,R,e} = 0,00 \text{ kWh}$
 $W_{c,d,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $W_{c,g,aux} = 14,50 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

Na in izra una: poenostavljen izra un letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.

Vrsta svetil v stavbi:

pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo:

$Q_{f,l} = 4.861,80 \text{ kWh}$

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:
 Ogrevalni sistem:
 Na in delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Tla ni padec:
 Hidravli na uravnoteženost:
 Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:
 Regulacija rpalke:
 Mo rpalke:
 Namestitev dvizega in priklju nega voda:
 Izolacija razvodnih cevi:
 Namestitev horizontalnega razvoda:
 Izolacija zunanega zidu:
 Cone, po katerih poteka razvod:
 Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:
 Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru
 Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru
 Cona Ls - cevi v notranji steni
 Cona Ls - cevi v zunanjem zidu
 Cona Lsl

Razvodni sistem - radiatorji
 Ogrevalni sistem - radiatorji
 neprekinjeno delovanje
 dvocevni sistem
 20,00
 hidravli no uravnotežen sistem
 0,00 kPa
 delta p je konstanten
 0,00 W
 namestitev pretežno v notranjih stenah
 cevi so izolirane
 horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru
 zunanji zid je neizoliran
 ZVKDS, OE Kranj
 273,70 m 0,200 W/mK
 0,00 m 0,200 W/mK
 644,52 m 0,255 m
 0,00 m 0,255 / 0,255 W/mK
 255,69 m 0,255 W/mK

Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:
 Vrnjene toplotne izgube:
 Nevrnjene toplotne izgube:
 Toplotne izgube razvodnega sistema:
 V razvodni sistem vrnjena toplota:
 V okolico koristno vrnjena toplota:
 V razvodni sistem vnesena toplota:

$W_{h,d,e} = 1.445,90 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 17.814,37 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 17.814,37 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 361,48 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 18.175,84 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 212.696,17 \text{ kWh}$

Razvodni sistem:
 Ogrevalni sistem:
 Na in delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Delež masnega pretoka skozi ogrevalo:
 Namestitev cevi:
 Tla ni padec:
 Hidravli na uravnoteženost:
 Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:
 Regulacija rpalke:
 Mo rpalke:
 Namestitev dvizega in priklju nega voda:
 Izolacija razvodnih cevi:
 Namestitev horizontalnega razvoda:
 Izolacija zunanega zidu:

Razvodni sistem - talno ogrevanje
 Ogrevalni sistem - talno ogrevanje
 neprekinjeno delovanje
 enocevni sistem
 0,10
 cevi v notranjem zidu
 0,00
 hidravli no uravnotežen sistem
 0,00 kPa
 delta p je konstanten
 0,00 W
 namestitev pretežno v notranjih stenah
 cevi so izolirane
 horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru
 zunanji zid je izoliran zunaj

Cone, po katerih poteka razvod:

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru
Cona Ls - cevi v notranji steni
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu
Cona Lsl

ZVKDS, OE Kranj

273,70 m 0,200 W/mK
0,00 m 0,200 W/mK
644,52 m 0,255
0,00 m 0,255 / 0,255 W/mK
255,69 m 0,255 W/mK

Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:

Vrnjene toplotne izgube:

Nevrnjene toplotne izgube:

Toplotne izgube razvodnega sistema:

V razvodni sistem vrnjena toplota:

V okolico koristno vrnjena toplota:

V razvodni sistem vnesena toplota:

$W_{h,d,e} = 933,03 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{d,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,d} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,in,d} = 11.814,29 \text{ kWh}$

KURILNE NAPRAVE

Na in priklju itve generatorjev:

vzporedna

Kurilna naprava:

Energent:

Priprava tople vode:

SPTTE naprava:

Regulacija kurilne naprave:

Namestitev kurilne naprave:

Regulacija kotla:

Vrsta kotla:

Kurilna naprava

naravni plin

kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode

kurilna naprava ni SPTTE sistem

v odvisnosti od zunanje temperature

v kotlovnici

spremenljiva temperatura

kondenzacijski (plinasta goriva)

Nazivna mo kotla:

171,83 kW

Nazivna mo kotla pri 30% obremenitvi:

36,78 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,96

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

1,05

Toplotne izgube v asu obratovalne pripravljenosti:

0,89 kWh

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:

0,00 kWh

Nazivni volumen akumulatorja:

0,00 l

Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Razvodni sistem - radiatorji

Razvodni sistem - talno ogrevanje

Skupne toplotne izgube:

$Q_{h,g,l} = 15.681,65 \text{ kWh}$

Pomožna elektri na energija:

$W_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Vrnjena elektri na energija:

$Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,env} = 636,00 \text{ kWh}$

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{rhh,g} = 636,00 \text{ kWh}$

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{h,in,g} = 239.556,12 \text{ kWh}$

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,l} = 0,00 \text{ kWh}$

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

Potrebna dodatna elektri na energija za

polnjenje akumulatorja:

$Q_{h,s,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode	
Energent:	elektrika	
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo brez cirkulacije	
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	5,00	
Vrsta stavbe:	poslovna / pisarne	
Površina pisarn:	521,00 m ²	
Namestitev priklju nega voda:	standardni	
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran	
Izolacija zunanjega zidu:	zunanji zid je neizoliran	
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	ZVKDS, OE Kranj	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	1,00 m	0,200 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,200 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	1,00 m	0,255 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m	0,255 / 0,255 W/mK
Cona Lsl	1,00 m	0,255 W/mK
Namestitev hranilnika:	grelnik in hranilnik sta v istem prostoru	
Tip hranilnika:	z elektri nim grelnikom neposr. ogrevani	
Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:	1,22 kWh	
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	$Q_w = 4.074,96 \text{ kWh}$	
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_{w,out,g} = 4.427,30 \text{ kWh}$	
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$	
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{tw} = 352,33 \text{ kWh}$	
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg} = 237,46 \text{ kWh}$	

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 84.119,31 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 359.684,13 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 207.353,03 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 40.668,97 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 94.422,92 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 587,06 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 4.427,30 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 159,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 34,56 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,10 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 257.133,02 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 704,55 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezraevanje	$Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 4.664,76 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 4.861,80 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 2.378,93 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 269.743,06 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolice	469,95 kWh
-----------------	------------

PRIMARNA ENERGIJA

naravni plin	263.511,73 kWh
elektrika	29.757,52 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 293.269,26 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 226,204 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 48,879 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

naravni plin	47.911,22 kg
elektrika	6.308,60 kg

Letna emisija CO ₂	54.219,82 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	41,821 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	9,037 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne kon ne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 0 %	
	Skupaj: 0 %	NE
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	0 %	NE
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, prera nana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	452 %	NE

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Ob utena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Ob utena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	84.119		40.669		
L2	Prehod toplote	359.684		94.423		
L3	Toplotne potrebe	207.353	0	587	0	4.427

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezra evanje	Razsvetljava
L4	Elektri na energija	2.379	14	0	0	4.862
L5	Toplotne izgube	51.933	176	352		
L6	Vrnjene toplotne izgube	997	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	224.510	763	4.427		

PROIZVEDENA ENERGIJA

	Vrsta generatorja	C1 Potrebna energija za hlajenje	C2 Kurilna naprava
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	646	224.510
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	59	15.682
L11	Vrnjena toplota	0	636
L12	Vnesena energija	235	239.556
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	elektrika	naravni plin

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		naravni plin	elektrika	Skupaj
L1	Dovedena energija	239.556	11.903	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	263.512	29.758	293.269
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			293.269

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		naravni plin	elektrika	Skupaj
L1	Dovedena energija	239.556	11.903	
L2	Faktor pretvorbe	0,20	0,53	
L3	Emisija CO ₂	47.911	6.309	54.220
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			54.220

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRA UN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	U inkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena količina)
$Q_{H,nd} = 207.353$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 4.427$ $Q_{C,nd} = 587$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 51.288$ $Q_{C,ls,nd} = 176$ El. energija = 7.255 $W_{HW} = 2.379$ $W_C = 14$ $E_L = 4.862$ $E_V = 0$	$E_{elek} = 11.903$	$\Sigma E_{p,del,i} = 293.269$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 54.220$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 293.269$ $m_{CO2} = 54.220$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	

PRILOGA 5: Izkaz energijskih lastnosti stavbe – obstoječe stanje

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

za PZI

Investitor	Ministrstvo za kulturo, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana
Stavba	ZVKDS, OE Kranj_obstoje e stanje
Lokacija stavbe	KRANJ, Tomševa ulica 7, 4000 Kranj
Katastrska občina	KRANJ
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X (N) = 121981 km Y (E) = 450628 km
Vrsta stavbe	Šifra: 12201 Stavbe javne uprave
Etažnost	štiri etaže

Projektant	EUTRIP, d.o.o.
Odgovorni vodja projekta	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza	Nejc Avguštin, univ.dipl.inž.gradb.
Izdelano na podlagi elaborata	0450, 02.11.2022
Datum izdelave izkaza	02.11.2022
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisane ravni učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_U = 1.296,48 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 5.999,91 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 2.226,99 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_O = A/V_e = 0,37 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	$DD = 3.500,00 \text{ K dni}$
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH = 0,00 \text{ K ur}$
Povpre na letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,3 \text{ }^\circ\text{C}$

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe				
Neprozorni elementi				
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m^2)	$U(\text{W}/\text{m}^2\text{K})$	$U_{\max}(\text{W}/\text{m}^2\text{K})$
ZS7 - opeka, stena v strehi	Z, 90	7,30	1,51	0,28
ZS7 - opeka, stena v strehi	S, 90	15,43	1,51	0,28
ZS7 - opeka, stena v strehi	V, 90	8,26	1,51	0,28
PS2 - streha, naklon 38°	V, 38	55,41	0,33	0,20
PS2 - streha, naklon 38°	Z, 38	68,04	0,33	0,20
RS - ravna streha	, 0	162,47	2,11	0,20
PS1 - streha, skladiš e	, 0	46,29	0,32	0,20
STR2 - strop proti neogr. podstrešju	, 0	159,54	0,38	0,20
STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)	, 0	17,31	0,97	0,20
PS3 - streha, far ada	J, 90	21,11	0,34	0,20
PS3 - streha, far ada	S, 90	21,14	0,34	0,20
ZS-PS3 - stena v fr adi	Z, 90	9,89	0,33	0,28
ZS-PS3 - stena v fr adi	V, 90	8,28	0,33	0,28
ZS1 - kamen, 70 cm	V, 90	23,68	1,27	0,28
ZS1 - kamen, 70 cm	J, 90	8,23	1,27	0,28
ZS1 - kamen, 70 cm	Z, 90	58,83	1,27	0,28
ZS2 - opeka, 50cm	V, 90	64,57	0,99	0,28
ZS3 - opeka, 45cm	Z, 90	112,10	1,08	0,28

Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
ZS5 - opeka, 40cm	J, 90	76,53	1,20	0,28	
ZS5 - opeka, 40cm	S, 90	27,25	1,20	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	S, 90	153,94	1,29	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	V, 90	90,60	1,29	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	J, 90	116,55	1,29	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	S, 90	46,66	1,29	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	V, 90	24,88	1,29	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	J, 90	35,50	1,29	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	Z, 90	10,40	1,29	0,28	
V1 - LES vrata	S, 90	4,20	2,50	1,60	
V1 - LES vrata	V, 90	6,76	2,50	1,60	
V1 - LES vrata	Z, 90	10,67	2,50	1,60	
V2 - ALU vrata (staro)	J, 90	2,65	2,50	1,60	
V3 - ALU vrata	S, 90	2,00	2,00	1,60	
tla na terenu - TL - tla na terenu		545,15	0,27	0,35	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sonnega sevanja; g
O1 - LES škafasto okno (staro)	S, 90	1,98	3,00	1,30	0,40
O1 - LES škafasto okno (staro)	V, 90	47,15	3,00	1,30	0,40
O1 - LES škafasto okno (staro)	Z, 90	24,16	3,00	1,30	0,40
O2 - LES škafasto okno (novejše)	Z, 90	44,00	1,50	1,30	0,36
O3 - LES klasično okno	S, 90	0,75	2,50	1,30	0,37
O3 - LES klasično okno	J, 90	68,15	2,50	1,30	0,37
O4 - PVC okno	J, 90	4,18	1,50	1,30	0,56
O5 - ALU zasteklitev	J, 90	15,00	1,60	1,60	0,56

Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljeni način
---	--

Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunani	Največji dovoljeni
	$H'_T = 1,086 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_{Tmax} = 0,442 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 293.269,258 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 207.353,031 \text{ kWh}$	$Q_{NHmax} = 45.848,720 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 587,061 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba		
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba	$Q_{NH}/A_u = 159,935 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	
	$Q_{NH}/V_e = 34,559 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{max} = 7,642 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 0 Vir: Vir: Skupaj: 0	NE
Izjeme, ki nadomešajo osnovni pogoj		
najmanj 25% potrebne energije je iz sonnega obsevanja		
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	0	NE

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetske in inkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	452	NE
vgrajenih je najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov

Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba):	
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba):	$Q_p/V_e = 48,879 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov

Letni izpusti CO ₂ :	54.219,82 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	41,821 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba):	9,037 kg/m ³ a

PRILOGA 6: Elaborat gradbene fizike – izbrani scenarij

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

ZVKDS, OE Kranj_scenarij

Številka projekta: 0450

Izračun je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in s Zakonom o učinkoviti rabi energije (ZURE).

Stavba ni skladna z zahtevami Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah.

Projektivno podjetje: EUTRIP, d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.

Elaborat izdelal: Nejc Avguštin, univ.dipl.inž.gradb.

Ljubljana, 02.11.2022

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	KRANJ, Tomševa ulica 7, 4000 Kranj
Katastrska obina:	KRANJ
Parcelna številka:	222
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 121981 Y (E) = 450628
Vrsta stavbe:	12201 Stavbe javne uprave
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	štiri etaže
Investitor:	Ministrstvo za kulturo Maistrova ulica 10 1000 Ljubljana

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	2.226,99 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	5.999,91 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	4.799,93 m ³
Oblikovni faktor f _o :	0,371 m ⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,092
Uporabna površina stavbe A _k :	1.296,48 m ²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m ³)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	na poenostavljen na in
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

Projekt je izdelan za rekonstrukcijo stavbe oziroma njenega posameznega dela, kjer se posega v manj kot 25 odstotkov toplotnega ovoja stavbe oziroma njenega posameznega dela oziroma za investicijska in druga vzdrževalna dela.

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
260	140	3500	-13	1111

Povpre ne mese ne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	5,0	9,0	14,0	17,0	19,0	19,0	15,0	9,0	4,0	0,0	9,3
p	82,0	78,0	74,0	72,0	73,0	74,0	74,0	76,0	81,0	82,0	84,0	84,0	77,8

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: -1,0 °C

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: 19,0 °C

Globalno son no sevanje (Wh/m ²)																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	1.069	II	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856
15		671	749	956	1.198	1.350	1.297	1.079	818		1.272	1.376	1.678	2.007	2.230	2.172	1.873	1.500
30		498	565	875	1.288	1.577	1.477	1.075	630		746	1.017	1.525	2.106	2.508	2.400	1.848	1.175
45		448	474	796	1.326	1.730	1.589	1.048	520		662	799	1.383	2.113	2.665	2.516	1.790	957
60		399	413	722	1.304	1.797	1.624	1.001	448		589	669	1.231	2.020	2.686	2.504	1.688	819
75		348	360	631	1.226	1.768	1.577	916	392		515	565	1.056	1.851	2.564	2.372	1.530	702
90	299	307	540	1.092	1.643	1.449	810	333	442	478	887	1.594	2.302	2.114	1.341	599		
0	III	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	2.724	IV	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953
15		2.135	2.211	2.501	2.818	3.005	2.955	2.684	2.343		3.394	3.463	3.699	3.930	4.048	3.990	3.781	3.524
30		1.479	1.734	2.280	2.818	3.158	3.069	2.589	1.937		2.727	2.906	3.391	3.801	3.993	3.904	3.528	3.012
45		940	1.369	2.051	2.727	3.167	3.061	2.439	1.589		1.985	2.380	3.048	3.554	3.781	3.686	3.215	2.502
60		835	1.121	1.805	2.516	3.024	2.909	2.232	1.331		1.388	1.956	2.680	3.184	3.410	3.332	2.859	2.081
75		731	937	1.548	2.227	2.733	2.640	1.976	1.127		1.188	1.615	2.287	2.730	2.896	2.878	2.469	1.738
90	627	773	1.280	1.839	2.305	2.243	1.681	935	1.007	1.322	1.875	2.202	2.269	2.336	2.049	1.431		
0	V	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	4.702	VI	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067
15		4.211	4.273	4.451	4.615	4.673	4.621	4.460	4.283		4.629	4.640	4.747	4.870	4.938	4.932	4.837	4.707
30		3.559	3.698	4.091	4.382	4.463	4.387	4.100	3.713		4.019	4.046	4.316	4.537	4.625	4.638	4.466	4.174
45		2.781	3.061	3.674	4.010	4.078	4.010	3.677	3.074		3.265	3.359	3.826	4.078	4.150	4.197	4.005	3.523
60		1.916	2.492	3.206	3.511	3.518	3.502	3.208	2.510		2.405	2.717	3.301	3.509	3.511	3.630	3.491	2.889
75		1.405	2.010	2.702	2.919	2.829	2.903	2.714	2.046		1.693	2.190	2.753	2.863	2.769	2.972	2.944	2.365
90	1.152	1.608	2.179	2.268	2.043	2.256	2.204	1.657	1.359	1.735	2.201	2.187	1.947	2.280	2.385	1.901		
0	VII	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	5.227	VIII	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591	4.591
15		4.735	4.755	4.909	5.079	5.168	5.153	5.019	4.841		4.001	4.064	4.306	4.563	4.687	4.641	4.419	4.149
30		4.046	4.097	4.464	4.771	4.893	4.886	4.641	4.256		3.253	3.409	3.939	4.385	4.590	4.517	4.123	3.559
45		3.198	3.350	3.963	4.314	4.423	4.445	4.169	3.548		2.389	2.744	3.514	4.057	4.289	4.222	3.739	2.924
60		2.236	2.671	3.412	3.726	3.757	3.854	3.634	2.884		1.500	2.193	3.049	3.583	3.790	3.763	3.298	2.385
75		1.534	2.116	2.829	3.038	2.959	3.153	3.062	2.348		1.200	1.765	2.560	3.005	3.119	3.183	2.812	1.956
90	1.224	1.652	2.239	2.304	2.054	2.405	2.475	1.883	1.009	1.410	2.057	2.353	2.333	2.516	2.297	1.586		
0	IX	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	3.326	X	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983
15		2.724	2.812	3.096	3.394	3.549	3.477	3.211	2.895		1.514	1.601	1.837	2.081	2.209	2.136	1.910	1.652
30		2.033	2.262	2.814	3.344	3.628	3.500	3.014	2.400		1.021	1.250	1.673	2.114	2.353	2.217	1.805	1.327
45		1.291	1.791	2.515	3.184	3.548	3.390	2.754	1.936		824	1.009	1.506	2.071	2.399	2.214	1.670	1.074
60		1.045	1.444	2.192	2.894	3.306	3.134	2.445	1.587		732	850	1.329	1.943	2.338	2.117	1.505	894
75		912	1.183	1.860	2.516	2.909	2.759	2.111	1.313		641	728	1.142	1.748	2.166	1.936	1.310	757
90	782	978	1.515	2.045	2.376	2.271	1.749	1.082	550	614	957	1.479	1.892	1.666	1.103	632		
0	XI	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	XII	832	832	832	832	832	832	832	832
15		812	890	1.051	1.214	1.286	1.218	1.058	896		552	619	771	935	1.021	964	808	639
30		619	709	978	1.271	1.408	1.279	991	714		450	489	719	1.008	1.172	1.064	781	503
45		556	601	900	1.283	1.475	1.296	915	602		405	422	666	1.043	1.276	1.123	744	430
60		495	524	819	1.246	1.481	1.263	834	522		359	372	612	1.035	1.319	1.132	695	376
75		432	455	718	1.161	1.419	1.180	733	452		315	324	543	982	1.297	1.091	628	328
90	371	389	618	1.028	1.290	1.048	629	387	270	277	471	887	1.209	998	551	280		

Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom , $U_{\max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$

- ZS1 - kamen, 70 cm, $U = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS2 - opeka, 50cm, $U = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS3_ulica - opeka, 45cm, $U = 1,084 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS5 - opeka, 40cm, $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS6 - votlak, 40cm, $U = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS7 - opeka, stena v strehi, $U = 0,181 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica, $U = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$
- ZS-PS3 - stena v fr adi, $U = 0,169 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$
- ZS1_ulica - kamen, 70 cm, $U = 1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- TL - tla na terenu, $U = 0,561 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$

Strop proti neogrevanemu prostoru , $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa), $U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- STR2 - strop proti neogr. podstrešju, $U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- RS - ravna streha, $U = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS1 - streha, skladiš e, $U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS2 - streha, naklon 38° , $U = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- PS3 - streha, far ada, $U = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas , $U_{\max} = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- O1 - LES škatlasto okno (staro), $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O2 - LES škatlasto okno (novejše), $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O3 - LES klasi no okno, $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$
- O4 - PVC okno, $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin , $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

- O5 - ALU zasteklitev, $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 21^\circ\text{C}$

Vhodna vrata , $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

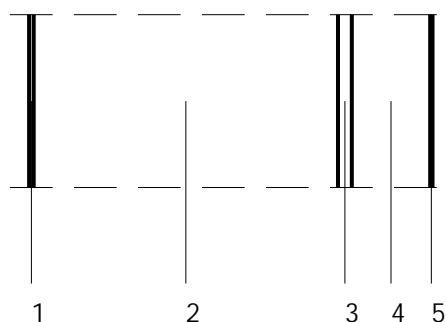
- V1 - LES vrata, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$
- V2 - ALU vrata (staro), $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$
- V3 - ALU vrata, $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS1 - kamen, 70 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	66,000	2.000	920	1,160	22	0,569
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,479 + 0,040 + 0,000 = 5,649 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,177 + 0,000 = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,956 > R_{Rsi,max} = 0,7288 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

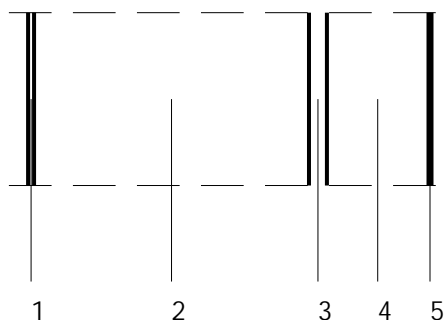
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS2 - opeka, 50cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	46,000	1.400	920	0,580	7	0,793
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,703 + 0,040 + 0,000 = 5,873 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,170 + 0,000 = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_i)$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Av gust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,957 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

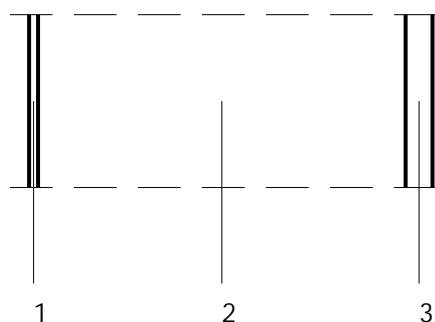
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS3_ulica - opeka, 45cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	41,000	1.400	920	0,580	7	0,707
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,753 + 0,040 + 0,000 = 0,923 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,084 + 0,000 = 1,084 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,729 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,021	0,021	0,000	0,000
Januar	0,021	0,042	0,000	0,000
Februar	-0,027	0,015	0,000	0,000
Marec	-0,141	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

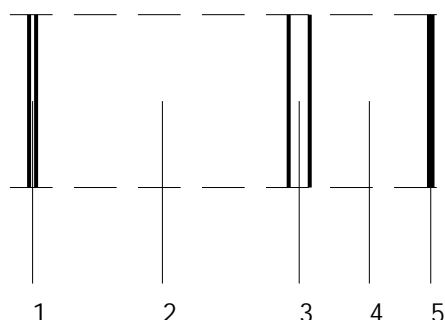
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS5 - opeka, 40cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	36,000	1.400	920	0,580	7	0,621
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,531 + 0,040 + 0,000 = 5,701 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,175 + 0,000 = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Av gust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,956 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

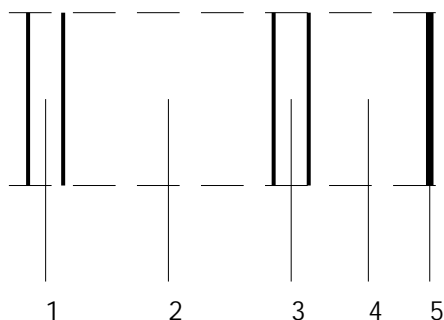
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS6 - votlak, 40cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,471 + 0,040 + 0,000 = 5,641 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,177 + 0,000 = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,956 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

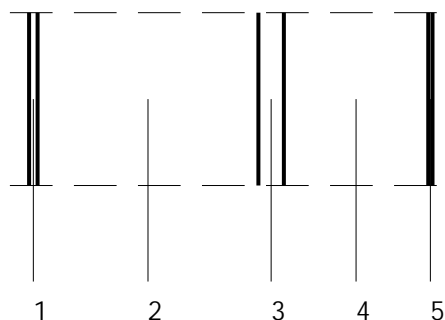
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS7 - opeka, stena v strehi

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POLNA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	POLNA OPEKA 1400	26,000	1.400	920	0,580	7	0,448
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,359 + 0,040 + 0,000 = 5,529 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,181 + 0,000 = 0,181 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,955 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

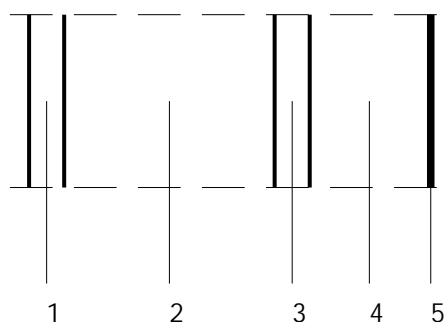
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 4 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	5,000	1.800	1.050	0,870	20	0,057
4	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	17,000	100	1.030	0,035	1	4,857
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,471 + 0,040 + 0,000 = 5,641 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,177 + 0,000 = 0,177 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Av gust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,956 > R_{Rsi,max} = 0,6941 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

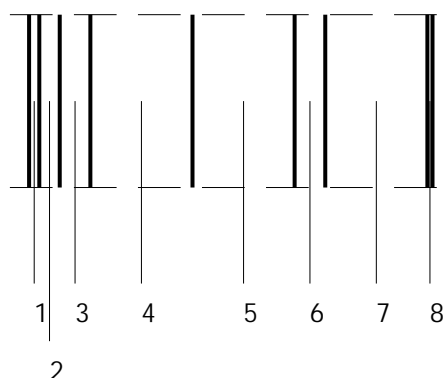
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS-PS3 - stena v fr adi

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA
- 3 LES - SMREKA, BOR
- 4 PERLITNO NASUTJE
- 5 SLOJ ZRAKA
- 6 LES - SMREKA, BOR
- 7 KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL
- 8 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor m ² K/W	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	SLOJ ZRAKA	10,000	1	1.005	0,546	1	0,183
6	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
7	KNAUF INSULATION FKD-S THERMAL	10,000	100	1.030	0,035	1	2,857
8	PIGMENTNA FASADNA MALTA	0,500	1.850	1.050	0,700	15	0,007

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,740 + 0,040 + 0,000 = 5,910 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,169 + 0,000 = 0,169 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_i)$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,958 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

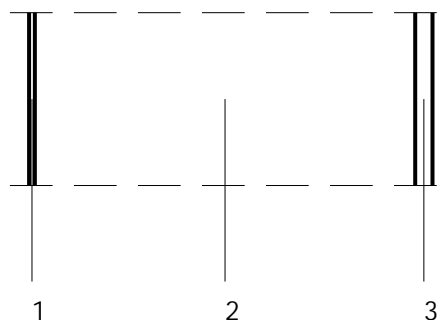
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS1_ulica - kamen, 70 cm

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	66,000	2.000	920	1,160	22	0,569
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	3,000	1.800	1.050	0,870	20	0,034

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,615 + 0,040 + 0,000 = 0,785 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,274 + 0,000 = 1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,682 \leq R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,073	0,073	0,000	0,000
Januar	0,156	0,229	0,000	0,000
Februar	-0,012	0,217	0,000	0,000
Marec	-0,369	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

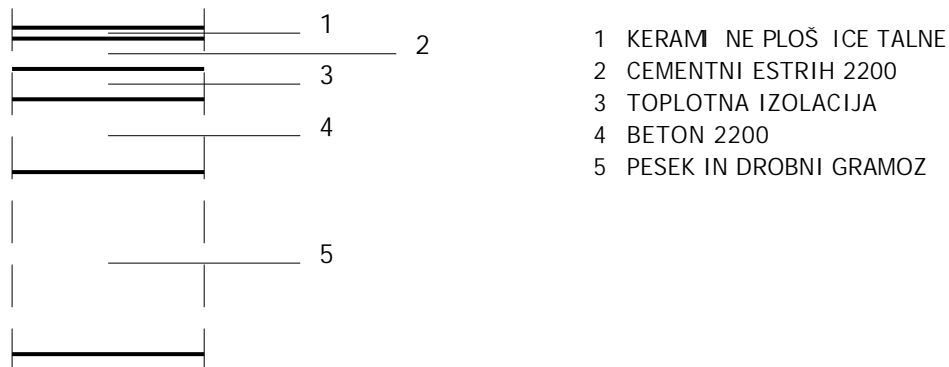
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TL - tla na terenu

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	KERAMNE PLOŠICE TALNE	1,800	2.300	920	1,280	200	0,014
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	TOPLOTNA IZOLACIJA	5,000	9	1.260	0,039	30	1,282
4	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
5	PESEK IN DROBNI GRAMAZ	30,000	1.750	840	1,500	15	0,200

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,611 + 0,000 + 0,000 = 1,781 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,561 + 0,000 = 0,561 \text{ W/m}^2\text{K}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
3	TOPLOTNA IZOLACIJA	3,000	9	1.260	0,039	30	0,769
4	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
5	URSA XPS N-III-I	20,000	35	1.500	0,035	100	5,714
6	KERAMI NE PLOŠ ICE TALNE	1,250	2.300	920	1,280	200	0,010

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,620 + 0,040 + 0,000 = 6,760 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,148 + 0,000 = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

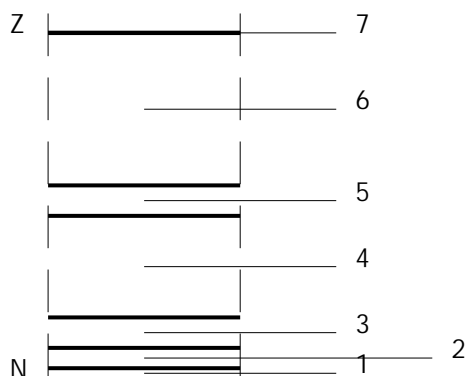
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STR2 - strop proti neogr. podstrešju

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA
- 3 LES - SMREKA, BOR
- 4 PERLITNO NASUTJE
- 5 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 6 KNAUF INSULATION UNIFIT 035
- 7 PAROPREPUSTNA FOLIJA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	PLOŠ E IZ PREŠITEGA TRSJA	2,000	800	1.260	0,046	2	0,435
3	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
4	PERLITNO NASUTJE	10,000	90	1.000	0,055	3	1,818
5	CEMENTNI ESTRIH 2200	3,000	2.200	1.050	1,400	30	0,021
6	KNAUF INSULATION UNIFIT 035	15,000	20	1.030	0,035	1	4,286
7	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,788 + 0,040 + 0,000 = 6,928 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,144 + 0,000 = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,964 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

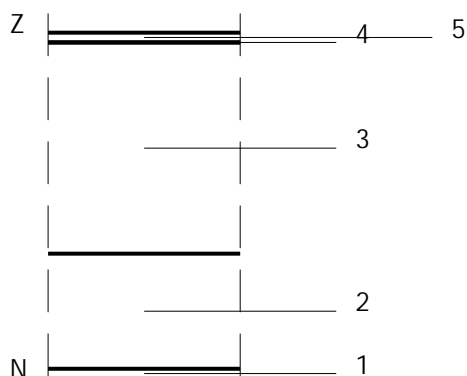
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: RS - ravna streha

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 BETON 2200
- 3 URSA SF 34
- 4 PAROPREPUSTNA FOLIJA
- 5 STREŠNIKI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	BETON 2200	12,000	2.200	960	1,510	30	0,079
3	URSA SF 34	22,000	24	1.030	0,034	1	6,471
4	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002
5	STREŠNIKI	1,000	1.900	880	0,990	40	0,010

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,574 + 0,040 + 0,000 = 6,714 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,149 + 0,000 = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,002	0,002	0,000	0,000
Januar	0,003	0,005	0,000	0,000
Februar	-0,058	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avгust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

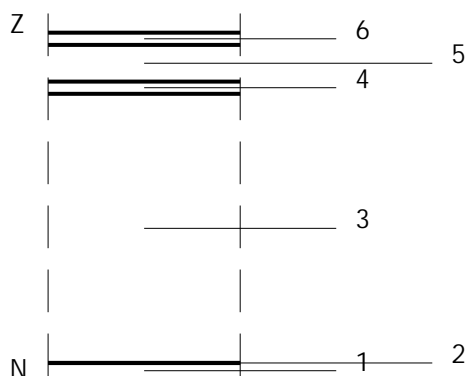
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS1 - streha, skladiš e

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 KNAUF INSULATION UNIFIT 035
- 4 SLOJ ZRAKA
- 5 LES - SMREKA, BOR
- 6 STREŠNIKI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	KNAUF INSULATION UNIFIT 035	22,000	20	1.030	0,035	1	6,286
4	SLOJ ZRAKA	1,000	1	1.005	0,042	1	0,238
5	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
6	STREŠNIKI	1,000	1.900	880	0,990	40	0,010

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,809 + 0,040 + 0,000 = 6,949 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,144 + 0,000 = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,964 > R_{Rsi,max} = 0,7288$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

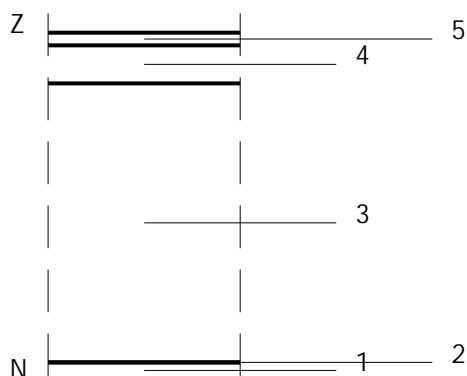
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS2 - streha, naklon 38°

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 KNAUF INSULATION UNIFIT 035
- 4 LES - SMREKA, BOR
- 5 STREŠNIKI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	KNAUF INSULATION UNIFIT 035	22,000	20	1.030	0,035	1	6,286
4	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
5	STREŠNIKI	1,000	1.900	880	0,990	40	0,010

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,571 + 0,040 + 0,000 = 6,711 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,149 + 0,000 = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	20	0,692
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	20	0,604
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,7288 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

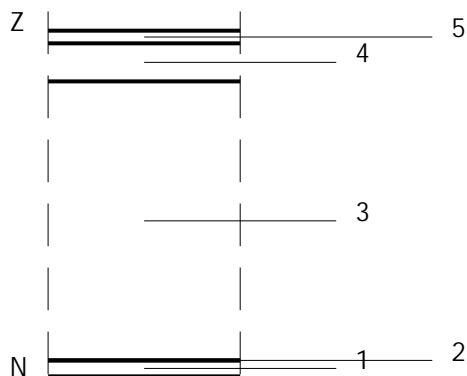
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS3 - streha, far ada

Notranja temperatura: 21 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 KNAUF INSULATION UNIFIT 035
- 4 LES - SMREKA, BOR
- 5 STREŠNIKI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	KNAUF INSULATION UNIFIT 035	22,000	20	1.030	0,035	1	6,286
4	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214
5	STREŠNIKI	1,000	1.900	880	0,990	40	0,010

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,571 + 0,040 + 0,000 = 6,711 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,149 + 0,000 = 0,149 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	21	0,617
Februar	1,0	78,00	512	708	1.291	1.613	14,2	21	0,658
Marec	5,0	74,00	645	580	1.283	1.604	14,1	21	0,566
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	21	0,461
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	21	0,337
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	21	0,246
Julij	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	21	0,061
Av gust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	21	0,258
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	21	0,526
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	21	0,569
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	21	0,642
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	21	0,694

$$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,6941$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
O1 - LES skatlasto okno (staro)	0,30	1,10	1,30	DA
O2 - LES skatlasto okno (novejše)	0,30	1,50	1,30	NE
O3 - LES klasi no okno	0,30	0,90	1,30	DA
O4 - PVC okno	0,30	0,90	1,30	DA
O5 - ALU zasteklitev	0,30	0,90	1,60	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
V1 - LES vrata	2,500	1,600	NE
V2 - ALU vrata (staro)	0,900	1,600	DA
V3 - ALU vrata	0,900	1,600	DA

PODATKI O CONI - ZVKDS, OE Kranj

Kondicionirana prostornina cone V_e :	5.999,91 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	4.799,93 m ³
Uporabna površina cone A_k :	1.296,48 m ²
Dolžina cone:	30,85 m
Širina cone:	20,20 m
Višina etaže:	3,40 m
Število etaž:	4,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Na in delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	21,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	18,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	5 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	2.226,99 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ZS7 - opeka, stena v strehi	Z	90	7,30	0,181	1,32
ZS7 - opeka, stena v strehi	S	90	15,43	0,181	2,79
ZS7 - opeka, stena v strehi	V	90	8,26	0,181	1,50
PS2 - streha, naklon 38°	V	38	55,41	0,149	8,26
PS2 - streha, naklon 38°	Z	38	68,04	0,149	10,14
RS - ravna streha		0	162,47	0,149	24,21
PS1 - streha, skladišče		0	46,29	0,144	6,67
STR2 - strop proti neogr. podstrešju		0	159,54	0,144	22,97
STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)		0	17,31	0,148	2,56
PS3 - streha, fasada	J	90	21,11	0,149	3,15
PS3 - streha, fasada	S	90	21,14	0,149	3,15
ZS-PS3 - stena v fasadi	Z	90	9,89	0,169	1,67
ZS-PS3 - stena v fasadi	V	90	8,28	0,169	1,40
ZS1 - kamen, 70 cm	V	90	23,68	0,177	4,19
ZS1 - kamen, 70 cm	J	90	8,23	0,177	1,46
ZS1_ulica - kamen, 70 cm	Z	90	58,83	1,274	74,95
ZS2 - opeka, 50cm	V	90	64,57	0,170	10,98
ZS3_ulica - opeka, 45cm	Z	90	112,10	1,084	121,52
ZS5 - opeka, 40cm	J	90	76,53	0,175	13,39
ZS5 - opeka, 40cm	S	90	27,25	0,175	4,77
ZS6 - votlak, 40cm	S	90	153,94	0,177	27,25
ZS6 - votlak, 40cm	V	90	90,60	0,177	16,04
ZS6 - votlak, 40cm	J	90	116,55	0,177	20,63
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	S	90	46,66	0,177	8,26
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	V	90	24,88	0,177	4,40
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	J	90	35,50	0,177	6,28
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	Z	90	10,40	0,177	1,84
V1 - LES vrata	S	90	4,20	2,500	10,50
V1 - LES vrata	V	90	6,76	2,500	16,90
V1 - LES vrata	Z	90	10,67	2,500	26,68
V2 - ALU vrata (staro)	J	90	2,65	0,900	2,38
V3 - ALU vrata	S	90	2,00	0,900	1,80
Skupaj			1.476,47		463,99

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
O1 - LES skatlasto okno (staro)	S	90	1,98	1,100	2,18
O1 - LES skatlasto okno (staro)	V	90	47,15	1,100	51,87
O1 - LES skatlasto okno (staro)	Z	90	24,16	1,100	26,58
O2 - LES skatlasto okno (novejše)	Z	90	44,00	1,500	66,00
O3 - LES klasično okno	S	90	0,75	0,900	0,68
O3 - LES klasično okno	J	90	68,15	0,900	61,34
O4 - PVC okno	J	90	4,18	0,900	3,76
O5 - ALU zasteklitev	J	90	15,00	0,900	13,50
Skupaj			205,37		225,89

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 689,88 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo $133,62 \text{ W/K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 689,88 \text{ W/K} + 133,62 \text{ W/K} = 823,50 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U_i (W/m ² K)	U_{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - TL - tla na terenu	545,2	0,267	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
TL - tla na terenu	145,56

$$L_S = 145,56 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 823,50 \text{ W/K} + 145,56 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 969,06 \text{ W/K.}$$

TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 4.799,93 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 80,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 254,59 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLITNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 969,06 \text{ W/K} + 254,59 \text{ W/K} = 1.223,64 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 2.226,99 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,435 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,\max} = 0,449 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 9.075,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
O1 - LES škafasto okno (staro)	1,98	S	90	1,00
O1 - LES škafasto okno (staro)	47,15	V	90	1,00
O1 - LES škafasto okno (staro)	24,16	Z	90	1,00
O2 - LES škafasto okno (novejše)	44,00	Z	90	1,00
O3 - LES klasično okno	0,75	S	90	1,00
O3 - LES klasično okno	68,15	J	90	1,00
O4 - PVC okno	4,18	J	90	1,00
O5 - ALU zasteklitev	15,00	J	90	1,00

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 24.630 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 11.940 kWh.

ZAŠTITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	g _{max}	Ustreznost
O1 - LES škafasto okno (staro)	V	0,29	0,50	DA
O1 - LES škafasto okno (staro)	Z	0,29	0,50	DA
O2 - LES škafasto okno (novejše)	Z	0,36	0,50	DA
O3 - LES klasično okno	J	0,29	0,50	DA
O4 - PVC okno	J	0,45	0,50	DA
O5 - ALU zasteklitev	J	0,45	0,50	DA

Zaščita pred pregrevanjem JE ustrezna.

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 689,88 \text{ W/K} + 133,62 \text{ W/K} = 823,50 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 823,50 \text{ W/K} + 145,56 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 969,06 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 254,59 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 969,06 \text{ W/K} + 254,59 \text{ W/K} = 1.223,64 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 2.226,99 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,435 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,442 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 9.075,00 \text{ W}.$$

DOBITKI SONNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 24.630 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 11.940 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	15.862	4.167	20.029	2.280	6.752	107	9.032	0,45	1,00	0,75	8.248	8.167
Februar	13.024	3.422	16.446	3.084	6.098	89	9.182	0,56	1,00	0,75	5.451	5.385
Marec	11.536	3.031	14.566	3.864	6.752	82	10.616	0,73	0,99	0,75	3.019	2.962
April	8.373	2.200	10.572	4.258	6.534	47	10.792	1,02	0,91	0,75	556	541
Maj	3.256	855	4.111	2.884	4.356	30	7.240	1,76	0,57	0,75	2	2
Junij	0	0	0	0	0	29	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	30	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Av gust	0	0	0	0	0	30	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	1.954	513	2.467	1.847	3.049	29	4.896	1,98	0,50	0,75	0	0
Oktober	8.652	2.273	10.925	2.917	6.752	68	9.668	0,89	0,96	0,75	1.199	1.163
November	11.861	3.116	14.977	1.817	6.534	85	8.351	0,56	1,00	0,75	4.973	4.909
December	15.141	3.978	19.118	1.679	6.752	104	8.430	0,44	1,00	0,75	8.016	7.938
Skupaj	89.657	23.555	113.212	24.630	53.579	730	78.208	0,00	0,00	0,00	31.463	31.068

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevavanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 31.463 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_e = 5,244 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$.

Najve ja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, \max} = 7,642 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	3.070	807	3.877	2.396	1.079	3.474	0,90	0,86	0,77	104
Junij	6.279	1.650	7.929	6.534	2.981	9.515	1,20	0,98	0,71	1.259
Julij	5.047	1.326	6.373	6.752	3.201	9.953	1,56	1,00	0,71	2.566
Av gust	5.047	1.326	6.373	6.752	3.227	9.979	1,57	1,00	0,71	2.585
September	4.093	1.075	5.169	3.485	1.452	4.937	0,96	0,90	0,71	211
Oktober	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Skupaj	23.536	6.183	29.720	25.918	11.940	37.858	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 6.725 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem - radiatorji
Vrsta ogrevala:	prostostoje a ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 70 / 55
Regulacija temperature prostora:	dvoto kovna / P-regulacija
Na in vgradnje ogreval:	ogrevala ob zunanji steni, normalna zunanja okna
Nazivna mo palke:	mo palke ni poznana
Število palke:	0
Nazivna mo regulatorja:	0,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 1.404,87 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 30.919,01 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 29.514,13 \text{ kWh}$
Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem - talno ogrevanje
Vrsta ogrevala:	prostostoje a ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 40/30
Regulacija temperature prostora:	neregulirana
Na in vgradnje ogreval:	ogrevala ob notranji steni
Nazivna mo palke:	mo palke ni poznana
Število palke:	0
Nazivna mo regulatorja:	0,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 224,62 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 1.777,99 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 1.553,38 \text{ kWh}$

HVAC SISTEM

Opis naprave:	HVAC sistem
Vrsta naprave:	s konstantnim prostorninskim pretokom
Število izmenjav zraka:	$0,50 \text{ h}^{-1}$
Dnevni as delovanja:	8,00 h
Tedenski as delovanja:	5,00 dni
Dovajanje zraka v prostor:	vrtni difuzorji, režni izpusti
Vrsta mehanskega prezra evanja:	s HVAC napravo
Vrsta dovodnega ventilatorja:	dovodni ventilator HVAC

Prigrajeni elementi

Vrsta	dov.vent.	odv.vent.
dodatni mehanski filter	0	0
HEPA filter	0	0
plinski filter	0	0
prenosnik toplote (H2 ali H1)	0	0
hladilnik	0	0

Hladilni sistem:	hladna voda 14/18
Na in vra anje odpadne toplote:	vra anje toplote brez prenosa vlage
Vra anje odpadne toplote:	ploš ati prenosnik - križni, protito ni
Zahteve glede vlage:	brez zahtev glede vlage
Vrsta ovlaževalnika:	hlapni ovlaževalnik brez kontrolirane vlažnosti zraka
Vrsta generatorja vlage:	elektri ni
Vsebinska vodne pare:	6 g/kg
Regulacija ovlaževalnika vlage:	kontaktni in namakalni, nereguliran - regulacija z ventilom
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 70 / 55
Namestitev akumulatorja:	akumulator ni nameš en v istem prostoru
Namestitev dvizega in priklju nega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi niso izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	1,61 m ²
Nazivni volumen akumulatorja:	120,00 l
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	ZVKDS, OE Kranj
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	87,95 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	211,88 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	1.370,97 m 0,000 W/mK
Potrebna toplota grelnega registra:	$Q_{h*} = 13.552,79 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema:	$Q_{h*,out,g} = 29.111,57 \text{ kWh}$
Potreben hlad hladilnega registra:	$Q_{c*} = 4.676,60 \text{ kWh}$
Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema:	$Q_{c*,out,g} = 5.378,09 \text{ kWh}$
Potrebna kon na energija za ovlaževanje:	$Q_{st*,f} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju:	$W_{st,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

HLAJENJE

Opis sistema:	Potrebna energija za hlajenje
Energent:	elektrika
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	26 °C
Dovoljena notranja temperaturna sprememba:	2,00 °C
Faktor energetske u inkovitosti EER:	3,00 kW/kW
Faktor delne obremenitve PLV:	1,00 kW/kW
asovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:	1,00 h
Povpre ni faktor u inkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja:	0,90
Vrsta mehanskega prezra evanja:	s HVAC napravo
Vrsta hladilnega sistema:	RAC sistem
Hladilni sistem:	vodni, 8/14
Vrsta zra nega prenosnika:	DX zra ni sistem, kanalni razvod
Sistem hlajenja kondenzatorja:	brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), zaprti krog
Dovedena energija za hlajenje:	$Q_{c,in,g} = 8.070,07 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za kon ne prenosnike:	$W_{c,em,aux} = 249,29 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija generatorja hladu:	$W_c = 2.690,02 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za primarni krogotok:	$W_{c,primarni} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za hlajenje kondenzatorja:	$W_{c,f,R,e} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija:	$W_{c,d,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
Skupna dodatna energija za hlajenje:	$W_{c,g,aux} = 249,29 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

Na in izra una: poenostavljen izra un letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.

Vrsta svetil v stavbi:

pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo:

$Q_{f,l} = 4.861,80 \text{ kWh}$

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:

Razvodni sistem - radiatorji

Ogrevalni sistem:

Ogrevalni sistem - radiatorji

Na in delovanja:

neprekinjeno delovanje

Vrsta razvodnega sistema:

dvocevni sistem

Tla ni padec:

20,00

Hidravli na uravnoteženost:

hidravli no uravnotežen sistem

Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:

0,00 kPa

Regulacija rpalke:

delta p je konstanten

M_b rpalke:

0,00 W

Namestitev dvizega in priklju nega voda:

namestitev pretežno v notranjih stenah

Izolacija razvodnih cevi:

cevi so izolirane

Namestitev horizontalnega razvoda:

horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru

Izolacija zunanjega zidu:

zunanji zid je izoliran zunaj

Cone, po katerih poteka razvod:

ZVKDS, OE Kranj

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru

273,70 m 0,200 W/mK

Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru

0,00 m 0,200 W/mK

Cona Ls - cevi v notranji steni

644,52 m 0,255 m

Cona Ls - cevi v zunanjem zidu

0,00 m 0,255 / 0,255 W/mK

Cona Lsl

255,69 m 0,255 W/mK

Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:

$W_{h,d,e} = 395,06 \text{ kWh}$

Vrnjene toplotne izgube:

$Q_{h,d,rhh} = 9.309,76 \text{ kWh}$

Nevrnjene toplotne izgube:

$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$

Toplotne izgube razvodnega sistema:

$Q_{h,d} = 9.309,76 \text{ kWh}$

V razvodni sistem vrnjena toplota:

$Q_{d,rhh} = 98,76 \text{ kWh}$

V okolico koristno vrnjena toplota:

$Q_{rhh,d} = 9.408,53 \text{ kWh}$

V razvodni sistem vnesena toplota:

$Q_{h,in,d} = 30.820,26 \text{ kWh}$

Razvodni sistem:

Razvodni sistem - talno ogrevanje

Ogrevalni sistem:

Ogrevalni sistem - talno ogrevanje

Na in delovanja:

neprekinjeno delovanje

Vrsta razvodnega sistema:

enocevni sistem

Delež masnega pretoka skozi ogrevalo:

0,10

Namestitev cevi:

cevi v notranjem zidu

Tla ni padec:

0,00

Hidravli na uravnoteženost:

hidravli no uravnotežen sistem

Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:

0,00 kPa

Regulacija rpalke:

delta p je konstanten

M_b rpalke:

0,00 W

Namestitev dvizega in priklju nega voda:

namestitev pretežno v notranjih stenah

Izolacija razvodnih cevi:

cevi so izolirane

Namestitev horizontalnega razvoda:

horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru

Izolacija zunanjega zidu:

zunanji zid je izoliran zunaj

Cone, po katerih poteka razvod:

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru
Cona Ls - cevi v notranji steni
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu
Cona Lsl

ZVKDS, OE Kranj

273,70 m 0,200 W/mK
0,00 m 0,200 W/mK
644,52 m 0,255 m
0,00 m 0,255 / 0,255 W/mK
255,69 m 0,255 W/mK

Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:

Vrnjene toplotne izgube:

Nevrnjene toplotne izgube:

Toplotne izgube razvodnega sistema:

V razvodni sistem vrnjena toplota:

V okolico koristno vrnjena toplota:

V razvodni sistem vnesena toplota:

$W_{h,d,e} = 325,78 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{d,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,d} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,in,d} = 1.777,99 \text{ kWh}$

KURILNE NAPRAVE

Na in priklju itve generatorjev:

vzporedna

Kurilna naprava:

Energent:

Priprava tople vode:

SPTTE naprava:

Regulacija kurilne naprave:

Namestitev kurilne naprave:

Regulacija kotla:

Vrsta kotla:

Kurilna naprava

naravni plin

kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode

kurilna naprava ni SPTTE sistem

v odvisnosti od zunanje temperature

v kotlovnici

spremenljiva temperatura

kondenzacijski (plinasta goriva)

Nazivna mo kotla:

54,09 kW

Nazivna mo kotla pri 30% obremenitvi:

36,78 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,96

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

1,05

Toplotne izgube v asu obratovalne pripravljenosti:

0,43 kWh

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:

0,00 kWh

Nazivni volumen akumulatorja:

0,00 l

Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Razvodni sistem - radiatorji

Razvodni sistem - talno ogrevanje

Skupne toplotne izgube:

$Q_{h,g,l} = 7.152,53 \text{ kWh}$

Pomožna elektri na energija:

$W_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Vrnjena elektri na energija:

$Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,env} = 278,63 \text{ kWh}$

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{rhh,g} = 278,63 \text{ kWh}$

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{h,in,g} = 39.472,14 \text{ kWh}$

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,l} = 0,00 \text{ kWh}$

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

Potrebna dodatna elektri na energija za

polnjenje akumulatorja:

$Q_{h,s,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode	
Energent:	elektrika	
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo brez cirkulacije	
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	5,00	
Vrsta stavbe:	poslovna / pisarne	
Površina pisarn:	521,00 m ²	
Namestitev priklju nega voda:	standardni	
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran	
Izolacija zunanjega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj	
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	ZVKDS, OE Kranj	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	1,00 m	0,200 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,200 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	1,00 m	0,255 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m	0,255 / 0,255 W/mK
Cona Lsl	1,00 m	0,255 W/mK
Namestitev hranilnika:	grelnik in hranilnik sta v istem prostoru	
Tip hranilnika:	z elektri nim grelnikom neposr. ogrevani	
Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:	1,22 kWh	
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	$Q_w = 4.074,96 \text{ kWh}$	
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_{w,out,g} = 4.427,30 \text{ kWh}$	
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$	
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{tw} = 352,33 \text{ kWh}$	
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg} = 237,46 \text{ kWh}$	

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 78.208,43 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 113.211,58 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 31.462,71 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 37.858,45 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 29.719,88 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 6.725,06 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 4.427,30 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 24,27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 5,24 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 5,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 1,12 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 48.544,43 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 13.448,15 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezraevanje	$Q_{f,V} = 4.518,98 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 4.664,76 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 4.861,80 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 720,84 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 76.758,97 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolice	5.380,05 kWh
-----------------	--------------

PRIMARNA ENERGIJA

naravni plin	43.419,36 kWh
elektrika	43.047,37 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 86.466,72 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 66,693 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 14,411 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

naravni plin	7.894,43 kg
elektrika	9.126,04 kg
Letna emisija CO ₂	17.020,47 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	13,128 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	2,837 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne kon ne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 7 %	
	Skupaj: 7 %	NE
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	13 %	NE
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, prera nana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	69 %	DA

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Ob utena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Ob utena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	78.208		37.858		
L2	Prehod toplote	113.212		29.720		
L3	Toplotne potrebe	31.463	0	6.725	0	4.427

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezra evanje	Razsvetljava
L4	Elektri na energija	721	249	0	4.519	4.862
L5	Toplotne izgube	18.092	2.018	352		
L6	Vrnjene toplotne izgube	377	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	32.598	8.743	4.427		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Potrebna energija za hlajenje	Kurilna naprava
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	7.398	32.598
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	673	7.153
L11	Vrnjena toplota	0	279
L12	Vnesena energija	2.690	39.472
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	elektrika	naravni plin

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		naravni plin	elektrika	Skupaj
L1	Dovedena energija	39.472	17.219	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	43.419	43.047	86.467
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			86.467

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		naravni plin	elektrika	Skupaj
L1	Dovedena energija	39.472	17.219	
L2	Faktor pretvorbe	0,20	0,53	
L3	Emisija CO ₂	7.894	9.126	17.020
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			17.020

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRA UN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	U inkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena koli ina)
$Q_{H,nd} = 31.463$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 4.427$ $Q_{C,nd} = 6.725$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,Is,nd} = 18.067$ $Q_{C,Is,nd} = 2.018$ El. energija = 10.351 $W_{HW} = 721$ $W_C = 249$ $E_L = 4.862$ $E_V = 4.519$	$E_{elek} = 17.219$	$\Sigma E_{P,del,i} = 86.467$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 17.020$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{P,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 86.467$ $m_{CO2} = 17.020$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	

PRILOGA 7: Izkaz energijskih lastnosti stavbe – izbrani scenarij

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

za PZI

Investitor	Ministrstvo za kulturo, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana
Stavba	ZVKDS, OE Kranj_scenarij
Lokacija stavbe	KRANJ, Tomševa ulica 7, 4000 Kranj
Katastrska občina	KRANJ
Parcelna(e) številka(e)	222
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X (N) = 121981 km Y (E) = 450628 km
Vrsta stavbe	Šifra: 12201 Stavbe javne uprave
Etažnost	štiri etaže

Projektant	EUTRIP, d.o.o.
Odgovorni vodja projekta	mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.
Izdelovalec izkaza	Nejc Avguštin, univ.dipl.inž.gradb.
Izdelano na podlagi elaborata	0450, 02.11.2022
Datum izdelave izkaza	02.11.2022
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba ne dosega predpisane ravni učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_U = 1.296,48 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 5.999,91 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 2.226,99 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_O = A/V_e = 0,37 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	$DD = 3.500,00 \text{ K dni}$
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH = 0,00 \text{ K ur}$
Povpre na letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,3 \text{ °C}$

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe				
Neprozorni elementi				
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m^2)	$U(\text{W}/\text{m}^2\text{K})$	$U_{\max}(\text{W}/\text{m}^2\text{K})$
ZS7 - opeka, stena v strehi	Z, 90	7,30	0,18	0,28
ZS7 - opeka, stena v strehi	S, 90	15,43	0,18	0,28
ZS7 - opeka, stena v strehi	V, 90	8,26	0,18	0,28
PS2 - streha, naklon 38°	V, 38	55,41	0,15	0,20
PS2 - streha, naklon 38°	Z, 38	68,04	0,15	0,20
RS - ravna streha	, 0	162,47	0,15	0,20
PS1 - streha, skladiš e	, 0	46,29	0,14	0,20
STR2 - strop proti neogr. podstrešju	, 0	159,54	0,14	0,20
STR1 - strop proti neogr. prostoru (terasa)	, 0	17,31	0,15	0,20
PS3 - streha, far ada	J, 90	21,11	0,15	0,20
PS3 - streha, far ada	S, 90	21,14	0,15	0,20
ZS-PS3 - stena v fr adi	Z, 90	9,89	0,17	0,28
ZS-PS3 - stena v fr adi	V, 90	8,28	0,17	0,28
ZS1 - kamen, 70 cm	V, 90	23,68	0,18	0,28
ZS1 - kamen, 70 cm	J, 90	8,23	0,18	0,28
ZS1_ulica - kamen, 70 cm	Z, 90	58,83	1,27	0,28
ZS2 - opeka, 50cm	V, 90	64,57	0,17	0,28
ZS3_ulica - opeka, 45cm	Z, 90	112,10	1,08	0,28

Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
ZS5 - opeka, 40cm	J, 90	76,53	0,18	0,28	
ZS5 - opeka, 40cm	S, 90	27,25	0,18	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	S, 90	153,94	0,18	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	V, 90	90,60	0,18	0,28	
ZS6 - votlak, 40cm	J, 90	116,55	0,18	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	S, 90	46,66	0,18	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	V, 90	24,88	0,18	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	J, 90	35,50	0,18	0,28	
ZS8 - opeka, kotlovnica in grobnica	Z, 90	10,40	0,18	0,28	
V1 - LES vrata	S, 90	4,20	2,50	1,60	
V1 - LES vrata	V, 90	6,76	2,50	1,60	
V1 - LES vrata	Z, 90	10,67	2,50	1,60	
V2 - ALU vrata (staro)	J, 90	2,65	0,90	1,60	
V3 - ALU vrata	S, 90	2,00	0,90	1,60	
tla na terenu - TL - tla na terenu		545,15	0,27	0,35	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sonnega sevanja; g
O1 - LES škafasto okno (staro)	S, 90	1,98	1,10	1,30	0,29
O1 - LES škafasto okno (staro)	V, 90	47,15	1,10	1,30	0,29
O1 - LES škafasto okno (staro)	Z, 90	24,16	1,10	1,30	0,29
O2 - LES škafasto okno (novejše)	Z, 90	44,00	1,50	1,30	0,36
O3 - LES klasično okno	S, 90	0,75	0,90	1,30	0,29
O3 - LES klasično okno	J, 90	68,15	0,90	1,30	0,29
O4 - PVC okno	J, 90	4,18	0,90	1,30	0,45
O5 - ALU zasteklitev	J, 90	15,00	0,90	1,60	0,45

Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov	- EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljeni način
---	--

Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunani	Največji dovoljeni
	$H'_T = 0,435 \text{ W/m}^2\text{K}$	$H'_{Tmax} = 0,442 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 86.466,725 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 31.462,713 \text{ kWh}$	$Q_{NHmax} = 45.848,720 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 6.725,056 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba		
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba	$Q_{NH}/A_u = 24,268 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	
	$Q_{NH}/V_e = 5,244 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{max} = 7,642 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Zagotavljanje obnovljivih virov energije		
	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 7 Vir: Vir: Skupaj: 7	NE
Izjeme, ki nadomešajo osnovni pogoj		
najmanj 25% potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	13	NE

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetske in inkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	69	DA
vgrajenih je najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov

Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba):	
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba):	$Q_p/V_e = 14,411 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov

Letni izpusti CO ₂ :	17.020,47 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	13,128 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 - nestanovanjska stavba; 3 - javna stavba):	2,837 kg/m ³ a

PRILOGA 8: Poročilo o meritvah trenutne mikroklimе v izbranih prostorih



PRILOGA 8: POROČILO O MERITVAH MIKROKLIME V IZBRANIH PROSTORIH

ZVKDS, OE Kranj



Pripravljeno za:
Republika Slovenija
Ministrstvo za kulturo
Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana

Št. projekta: 0450

Datum izdelave: november 2022

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 I	6
2.2	Prostor 2 – pisarna II	7
2.3	Prostor 3 – pisarna III	8
3	PMV IN PPD KAZALNIKA.....	9
4	PREDLAGANI UKREPI NA PODROČJU MIKROKLIME	11
5	VIRI IN LITERATURA	12

1 ENKRATNE MERITVE MIKROKLIME V IZBRANIH PROSTORIH

Za potrebe izdelave razširjenega energetskega pregleda (REP) smo izvedli enkratne meritve temperature, vlage, vsebnosti CO₂ 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 mikroklimе 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: 17. oktober 2022, med 11:00 in 13:00 uro

Zunanji pogoji v času meritev: 17. oktober 2022, ob 11:00 uri
 - zunanja temperatura: 14,2 °C
 - zunanja vlažnost: 79 %

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 CO₂: A1180

Preglednica 1: Seznam merilnih mest

zap. št.	naziv prostora		etaža	datum meritev
1.	prostor 1	pisarna I	2. nadstropje	17. oktober 2022
2.	prostor 2	pisarna II	2. nadstropje	
3.	prostor 3	pisarna III	1. nadstropje	

Preglednica 2: Povzetek izmerjenih izbranih parametrov notranjega okolja

		zunanja temperatura	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	30 – 70 %	1.500 ppm	pisarna 500 lx
				priporočljivo 20 – 22 °C			
	v času brez ogrevanja	-	-	22 – 26 °C			
				priporočljivo 23 – 25 °C			
izmerjene vrednosti	prostor 1 – pisarna I	14,2 °C	79 %	23,2 °C	52,8 %	897 ppm	396 lx
	prostor 2 – pisarna II			23,8 °C	52,1 %	945 ppm	289 lx
	prostor 3 – pisarna III			24,3 °C	50,7 %	763 ppm	355 lx
	povprečje:			23,8 °C	51,9 %	868 ppm	347 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 smo izvajali v ponedeljek, dne 17. oktobra 2022, med 11:00 in 13:00 uro. Iz predhodne preglednice je razvidno, da se notranje temperature v merjenih prostorih gibljejo nekoliko nad območjem priporočljivih temperatur (povprečna temperatura prostorov je bila 23,8 °C) za obdobje v času ogrevanja. Relativna vlažnost prostorov je v času meritev ustrezala priporočenim vrednostim (povprečje znaša 51,9 %). Količina CO₂ v prostoru je primerna (povprečna vrednost je 868 ppm). Osvetljenost prostorov je različna, vendar v nobenem izmed prostorov, v katerih smo izvajali meritve, ne ustreza zahtevam ugodnega bivanja (povprečna ovetljenost je 347 lx). Spodnja meja osvetljenosti za pisarniške prostore znaša 500 lx.

Opomba:

V skladu s tehnično smernico TSG-1-004:2022 se energijska učinkovitost vira svetlobe se 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 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 I

Izmerjeni podatki prostora

T = 23,2°C
RH = 52,8 %
CO₂ = 897 ppm

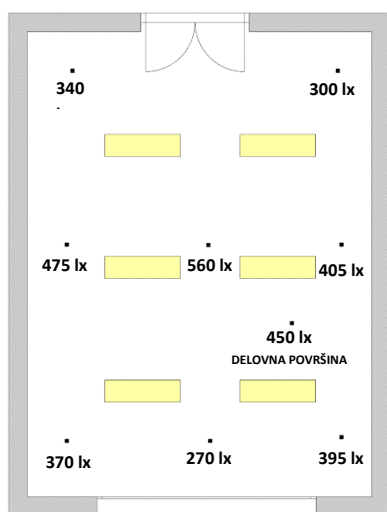
ocenjena
energijska < 80 lm/W
učinkovitost:

etaža: 2. nadstropje
orient. prostora: jug
dolžina = 5,2 m
širina = 3,9 m
višina = 3,4 m

Fotografija prostora



Skica prostora in osvetljenosti v lx



Opis razsvetljave:

Prostor ima šest virov svetlobe za splošno osvetlitev in sicer šest svetil z dvema klasičnima fluorescenčnima sijalkama moči 36 W, ki so opremljene s sijalnim rastrom.

Viri svetlobe: 6 x 2 x 36 W

Povprečna osvetljenost prostora znaša 396 lx, osvetljenost na delovni površini pa 450 lx. Referenčna vrednost srednje osvetljenosti za pisarniške prostore je min. 500 lx.

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

2.2 Prostor 2 – pisarna II

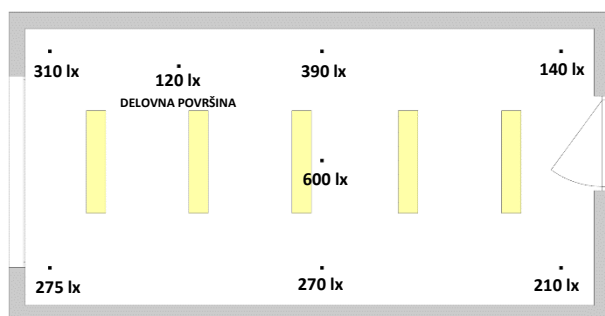
Izmerjeni podatki prostora

T = 23,8 °C
 RH = 52,1 %
 CO₂ = 945 ppm
 ocenjena
 energijska < 80 lm/W
 učinkovitost:
 etaža: 2. nadstropje
 orient. prostora: zahod
 dolžina = 7,2 m
 širina = 3,6 m
 višina = 3,2 m

Fotografija prostora



Skica prostora in osvetljenosti v lx



Opis razsvetljave:

Prostor ima pet virov svetlobe za splošno osvetlitev in sicer pet svetil z dvema klasičnima fluorescenčnima sijalkama moči 36 W, ki so opremljene s sijalnim rastrom.

Viri svetlobe: 5 x 2 x 36 W

Povprečna osvetljenost prostora znaša 289 lx, osvetljenost na delovni površini pa 120 lx. Referenčna vrednost srednje osvetljenosti za pisarniške prostore je min. vrednosti 500 lx.

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

2.3 Prostor 3 – pisarna III

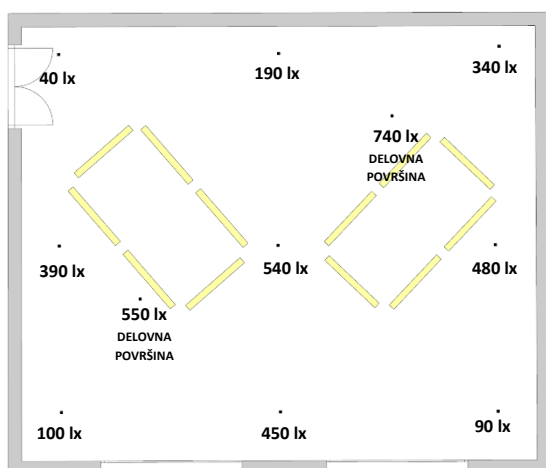
Izmerjeni podatki prostora

T = 24,3 °C
RH = 50,7 %
CO₂ = 763 ppm
ocenejna
energijska < 80 lm/W
učinkovitost:
etaža: 1. nadstropje
orient. prostora: jug
dolžina = 7,8 m
širina = 6,7 m
višina = 3,4 m

Fotografija prostora



Skica prostora in osvetljenosti v lx



Opis razsvetljave:

Prostor ima dvanajst virov svetlobe za splošno osvetlitev in sicer dvanajst svetil z eno fluorescenčno sijalko moči 35 W, ki so opremljene s sijalnim rastrom.

Viri svetlobe: 12 x 1 x 35 W

Povprečna osvetljenost prostora znaša 355 lx, svetljenost na delovni površini pa 740 lx, ter 550 lx na sejni mizi. Referenčna vrednost srednje osvetljenosti za pisarniške prostore je min. vrednosti 500 lx.

Glede na vrsto vgrajenih svetil v prostoru ocenjujemo, da razsvetljava ne izpolnjuje kriterija 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.

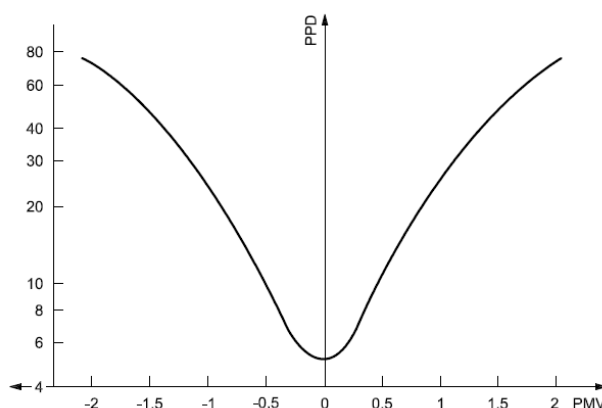
7 - stopenjska lestvica, povzeta po standardu SIST EN ISO 7730: 2006:

+3	vroče
+2	toplo
+1	delno toplo
0	nevtravno
-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	

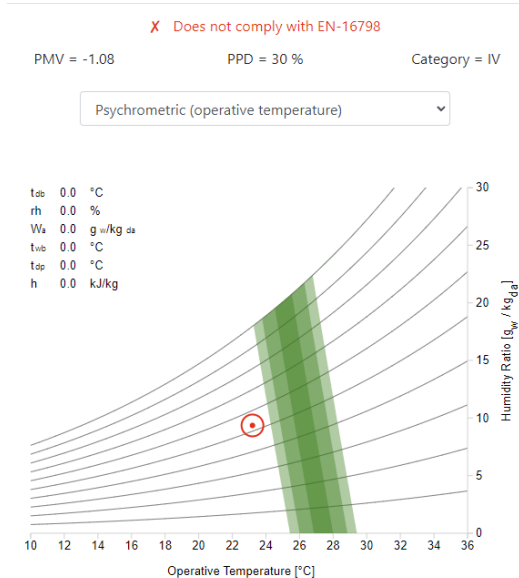
CBE Thermal Comfort Tool je brezplačno spletno orodje za izračun toplotnega udobje v skladu s standardom EN 16798 – 1: 2019, ki so ga razvili na kalifornijski univerzi v Berkley-ju. Njegov namen je omogočiti uporabnikom izračun toplotnega udobja.

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).

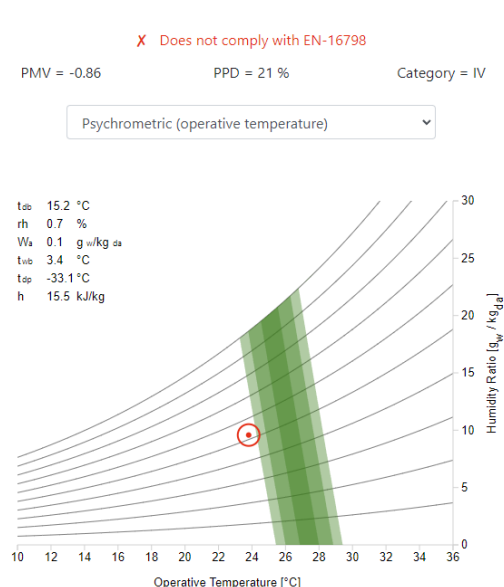
Upošteevane so bile temperature in relativne vlažnosti iz enkratnih meritev mikroklima. Ker hitrosti zraka nismo merili, smo upoštevali priporočeno srednjo hitrost zraka v času brez ogrevanja in hlajenja na podlagi Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, 14. člen, 6. odstavek, tj. 0,2 m/s. Z upoštevanjem višje vrednosti smo pri izračunu na varni strani.

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.

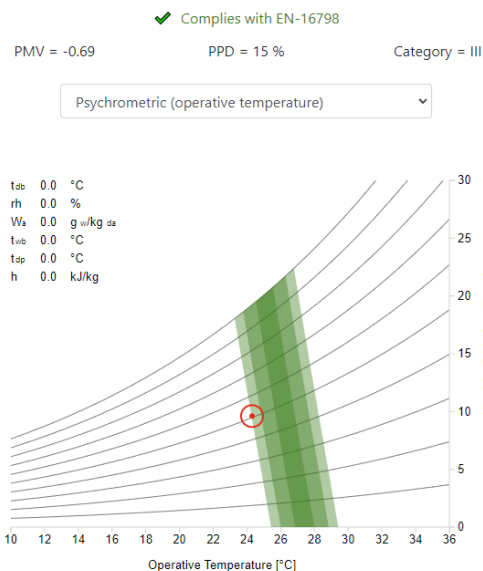
prostor 1: pisarna I



prostor 2: pisarna II



prostor 3: pisarna III



4 PREDLAGANI UKREPI NA PODROČJU MIKROKLIME

Meritve mikroklimе so informativnega značaja, opravljene so bile izključno za potrebe ocene toplotnega ugodja v okviru razširjenega energetskega pregleda in niso namenjene uradnemu ocenjevanju delovnega okolja. Prostor, 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 mikroklimе predlagamo naslednje ukrepe:

- Prostor se večinoma osvetljuje s fluorescentnimi sijalkami. Predlagamo, da se obstoječa (fluorescentna) energetska neučinkovita razsvetljava zamenja z novimi, energetsko učinkovitimi LED svetili.
- Temperature v prostorih se gibljejo nekoliko nad območjem priporočenih temperatur. Glede na izmerjene temperature v prostorih 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. Koncentracije CO₂ 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 energetske učinkovitosti v stavbah. Vodstvo, energetski upravljalci in vzdrževalci 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 /

Popis razsvetljave v stavbi

Zavod za vrstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Kranj
Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj

etaža	št. Prostora	prostor	tip svetilke	tip predstikalne naprave	tip sijalke	število svetilk	število sijalk v svetilki	skupno število sijalk	moč svetilke	skupna moč svetilk
						-	-	-	W	W
pritličje	1A	vetrolov	fluorescentna	-	kompaktna	1	2	2	18	36
pritličje	1B	hodnik	fluorescentna	-	klasična	4	2	8	36	288
			halogenska	-	halogenska	10	1	10	20	200
pritličje	2	razstavni prostor	halogenska	-	halogenska	20	1	20	42	840
			led	-	led	12	1	12	11	132
pritličje	3	razstavni prostor	halogenska	-	halogenska	18	1	18	42	756
			led	-	led	14	1	14	11	154
pritličje	4	skladišče	fluorescentna	-	klasična	3	1	3	58	174
pritličje	5	delavnica hišnika	fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	11	11
pritličje	6	restavratorska kiparska delavnica	fluorescentna	-	klasična	12	2	24	36	864
pritličje	7	restavratorska slikarska delavnica	fluorescentna	-	klasična	12	2	24	36	864
pritličje	8	priročno skladišče	fluorescentna	-	kompaktna	1	2	2	18	36
pritličje	9	wc	fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	18	18
pritličje	10	hodnik	fluorescentna	-	klasična	2	2	4	36	144
pritličje	11	čajna kuhinja	fluorescentna	-	klasična	2	2	4	36	144
pritličje	12	jedilnica	fluorescentna	-	klasična	2	2	4	36	144
pritličje	13	snazilka	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
pritličje	21	stopnišče	fluorescentna	-	kompaktna	2	2	4	18	72
			halogenska	-	halogenska	2	1	2	42	84
pritličje	23	grobica	fluorescentna	-	klasična	1	2	2	58	116
			žarnica	-	žarilna nitka	2	1	2	60	120
pritličje	24	grobica	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	58	696
pritličje		kotlovnica	LED	-	panel	1	1	1	24	24
pritličje	14	skladišče	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
pritličje	17	skladišče	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
pritličje	-	skladišče	fluorescentna	-	klasična	1	2	2	36	72
			žarnica	-	žarilna nitka	2	1	2	60	120
pritličje	-	zunanje luči	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
			fluorescentna	-	kompaktna	3	1	3	24	72
1. nadstropje	101b	tajništvo	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	35	210
1. nadstropje	101a	sprejemna pisarna	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	35	210
1. nadstropje	102	ravnatelj in sejna soba	fluorescentna	-	klasična	12	1	12	35	420
1. nadstropje	103	hodnik	fluorescentna	-	kompaktna	3	2	6	18	108
1. nadstropje	104	sanitarije -obiskovalci	fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	18	18
1. nadstropje	105	sanitarije ženske	fluorescentna	-	klasična	2	2	4	58	232
1. nadstropje	106	hodnik	fluorescentna	-	kompaktna	3	2	6	18	108
1. nadstropje	107	register	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
			fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	11	11
1. nadstropje	108	vodja registra	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
			fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	11	11

1. nadstropje	109	računovodja	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
1. nadstropje	110	knjižnica	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
1. nadstropje	111	arhivar	fluorescentna	-	klasična	5	2	10	36	360
1. nadstropje	112	arhivar	fluorescentna	-	klasična	4	1	4	58	232
			fluorescentna	-	klasična	2	2	4	36	144
			fluorescentna	-	klasična	10	2	20	58	1160
1. nadstropje	21	stopnišče	fluorescentna	-	kompaktna	4	2	8	18	144
			halogenska	-	halogenska	4	1	4	42	168
2.nadstropje	201	hodnik	fluorescentna	-	kompaktna	6	2	12	18	216
2. nadstropje	202	konservator	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
2. nadstropje	203	konservator	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
2. nadstropje	204	konservator	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
2. nadstropje	205	konservator	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
2. nadstropje	206	sanitarije obiskovalci	fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	18	18
2. nadstropje	207	sanitarije moški	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
2. nadstropje	208	hodnik	fluorescentna	-	kompaktna	7	2	14	18	252
2. nadstropje	209	pisarna arheologa	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
			fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	11	11
2. nadstropje	210	delovni prostor arheologa	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
			fluorescentna	-	kompaktna	1	1	1	11	11
2. nadstropje	211	pisarna	fluorescentna	-	klasična	4	2	8	36	288
2. nadstropje	212	pisarna	fluorescentna	-	klasična	6	2	12	36	432
2. nadstropje	213	pisarna	fluorescentna	-	klasična	5	2	10	36	360
2. nadstropje	214	pisarna	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
2. nadstropje	215	pisarna	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
2. nadstropje	216	pisarna	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
2. nadstropje	217	pisarna	fluorescentna	-	klasična	3	2	6	36	216
2. nadstropje	21	stopnišče	fluorescentna	-	kompaktna	3	2	6	18	108
			halogenska	-	halogenska	2	1	2	42	84
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	4	1	4	60	240
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	60	60
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	1	3	3	60	180
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	1	5	5	60	300
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	1	5	5	60	300
3. nadstropje	-	prostor	žarnica	-	žarilna nitka	2	1	2	60	120
			žarnica	-	žarilna nitka	1	1	1	100	100

SKUPAJ število svetilk v stavbi:

308

SKUPAJ število sijalk v stavbi:

493

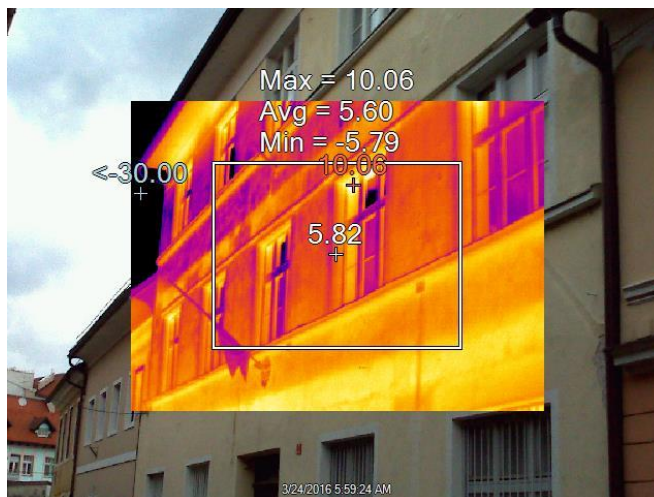
SKUPAJ moč svetilk v stavbi:

17,63

kW

PRILOGA 10: Poročilo termografskega pregleda stavbe

POROČILO TERMOVIZIJSKEGA MERJENJA OBJEKTA



ZAVOD ZA VARSTVO KULTURNE DEDIŠČINE SLOVENIJE OBMOČNA ENOTA KRANJ

Lokacija:	Tomšičeva ulica 7, Kranj
Naročnik:	Ministrstvo za kulturo, Maistrova 10, 1000 Ljubljana
Izdelovalec:	EUTRIP Eutrip, d.o.o., Kidričeva ulica 24, 3000 Celje

april, 2016

1 SPLOŠNO

1.1 Podatki

Lokacija stavbe				
Naslov:	Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj			
ID stavbe:	791			
Katastrska občina:	2100 KRANJ			
GKX in GKY	121981 in 450628			
Nadmorska višina:	384,9 m			
Vremenski pogoji				
Klimatski pogoji zunaj:	T _{povp.}	- 0,5 °C	RH _{prov.}	83,6 %
Klimatski pogoji znotraj:	T _{povp.}	21,4 °C	RH _{povp.}	45,2 %
Nebo:	jasno			
Veter:	≤ 0 ms ⁻¹			
Merilna oprema	Naprava		Serijska številka	
Termovizijska kamera	Fluke Ti32 Thermal Imager		Ti32-10070609 (9Hz)	
	Velikost IR senzorja		320 x 240	
Mikroklima	METREL Poly MI6401		14101097	
Izdelovalec poročila	Nejc Avguštin			
Datum in čas pregleda	24. 3. 2016, od 5.50 do 6.20			

1.2 Uvodno pojasnilo

Termovizijska kamera zaznava nevidne valove oz. meri infrardeče sevanje preiskovane površine in beleži temperaturo vsakega piksla. Rezultat posnetkov je barvna skala, ki prikazuje vrednost temperature na površini fasade. Odkrivanje nehomogenosti s termovizijo 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 termovizije pregleda določimo energijsko šibka mesta in nevidne gradbeno fizikalne poškodbe, kot so:

- toplotni mostovi, mesta toplotnih izgub in sorodne gradbeno fizikalne nepravilnosti na ovoj 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.

Termovizija 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 prioritete za vzdrževalna in rekonstrukcijska dela za povečanje energetske učinkovitosti.

1.3 Uvodne ugotovitve termovizijskega pregleda stavbe

Pri termovizijskem pregledu smo prišli do naslednjih ugotovitev:



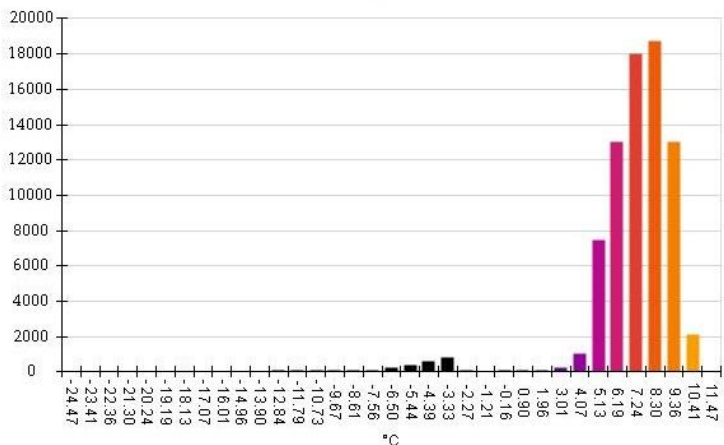
- meritve oz. termovizijski pregled stavbe je potekal v jutranjih urah, ko je ogrevalni sistem deloval na znižanem režimu, prostori tako niso bili ogrevani na željenem temperaturnem režimu.
- vidno je slabše tesnjenje oken. Predvsem stik med okenskim okvirjem in krilom.
- zaradi velike debeline zunanjih zidov (tudi do 60 cm) se toplotna energija v celotni ne akumulira v zunanje zidove, in tako v celotni ne prehaja skozi zunanje zidove.
- Zasteklitev zunanjih oken (enoslojna zasteklitev) ima slabšo toplotno izolativnost kot okenski okvirji in krila.
- Največje toplotne izgube so vidne na stavbnem pohištvu, predvsem pri okenskih zasteklitvah, vratnih polnilih, vratnih zasteklitvah ter špaletah.
- Toplotni mostovi na zunanjem ovoju so vidni predvsem na predelu okenskih in vratnih preklat, medetažnih konstrukcij in na mestih fasadnih štukatur.

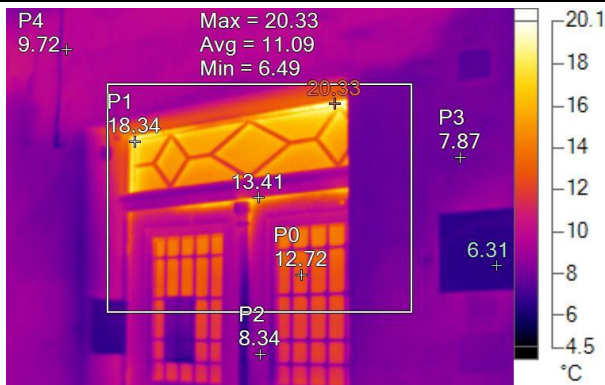

Predlogi za izboljšanje energetske učinkovitosti na zunanjem ovoju stavbe:

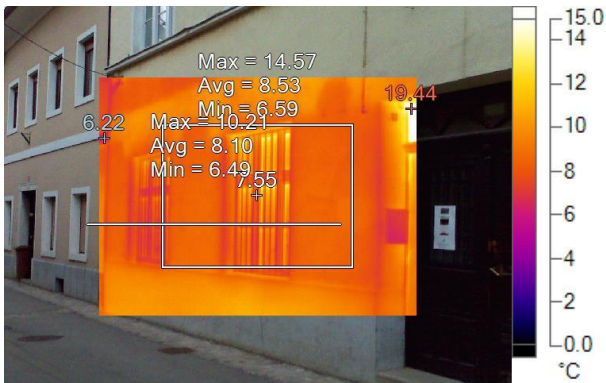

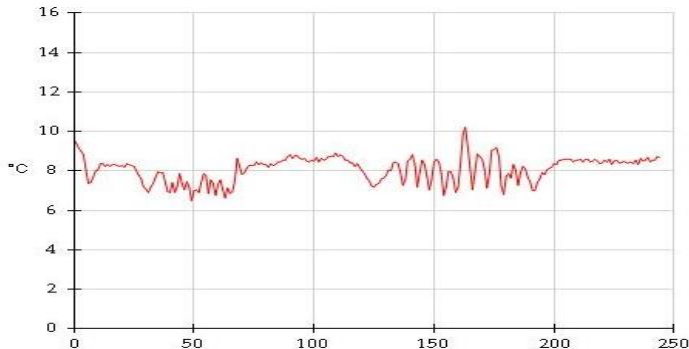
- Preveri se ali je možno izboljšanje tesnjenje oken.
- V kolikor je možno, se toplotno izolira fasado.
- V kolikor je možno se zamenja vsa dotrajana in energetske ne učinkovita okna z novimi energetske bolj učinkovitimi okni. Enako velja tudi za vsa vrata, V kolikor oken ni možno zamenjati, naj se preuči možnost zamenjave zasteklitve.

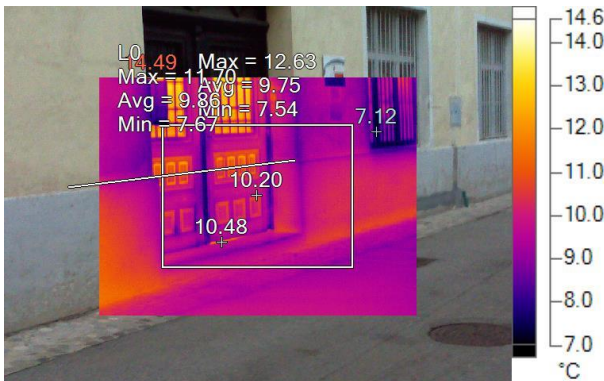


3 TERMOVIZIJSKA ANALIZA




3.1 Stavno pohištvo

Lastnosti tremovizijskega posnetka		Termovizijski posnetek št. 001323
Naziv slike		Okna nadstropje – zahodna fasada
Datum in ura izdelave posnetka		3/24/2016 5:59:24
Emitivnost površine		0,92
Transmisivnost		1,00
Zrcaljena temperatura		25,0 °C
Razpon temperature na posnetku		od - 24,95 °C do + 11,26 °C
Povprečna temperatura		7,00 °C
		
Termovizijski posnetek		Vidna slika
Kvadrat:	Standardna deviacija	1,25
Histogram:		
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>		
<p>Okna na zahodni fasadi so enake kvalitete. Večjih razlik med okni pri prehodu toplotnega toka ni. Viden je povečan toplotni tok nad oknom – zgornja špaleta, kjer znaša odčitana temperatura 11,26 °C. Temperatura na okenskih okvirjih je na večini oken manjša od temperatur na fasadi ali špaleti, kar pomeni, da imamo skozi okvirje manjše toplotne izgube kot skozi zunanjo steno.</p>		

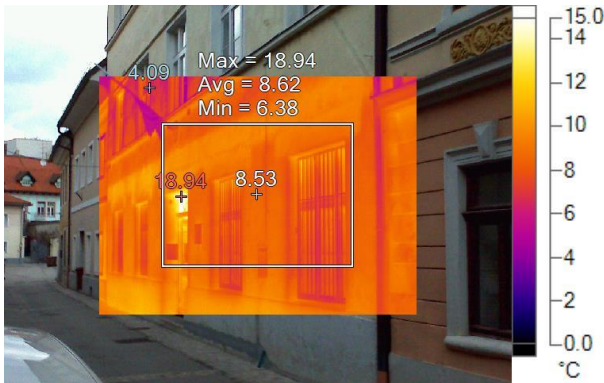

Lastnosti termovizijskega posnetka		Termovizijski posnetek št. 001330																									
Naziv slike		Glavna vhodna vrata																									
Datum in ura izdelave posnetka		3/24/2016 6:00:34																									
Emitivnost površine		0,92																									
Transmisivnost		1,00																									
Zrcaljena temperatura		25,0 °C																									
Razpon temperature na posnetku		od 6,31 °C do 20.33 °C																									
Povprečna temperatura		9,57 °C																									
																											
Termovizijski posnetek		Vidna slika																									
Kvadrat:	Standardna deviacija	2,83																									
Točke:	<table><tr><th>Name</th><th>Temperature</th><th>Emissivity</th><th>Background</th></tr><tr><td>P0</td><td>12.72°C</td><td>0.92</td><td>25.00°C</td></tr><tr><td>P1</td><td>18.34°C</td><td>0.92</td><td>25.00°C</td></tr><tr><td>P2</td><td>8.34°C</td><td>0.90</td><td>25.00°C</td></tr><tr><td>P3</td><td>7.87°C</td><td>0.92</td><td>25.00°C</td></tr><tr><td>P4</td><td>9.72°C</td><td>0.92</td><td>25.00°C</td></tr></table>			Name	Temperature	Emissivity	Background	P0	12.72°C	0.92	25.00°C	P1	18.34°C	0.92	25.00°C	P2	8.34°C	0.90	25.00°C	P3	7.87°C	0.92	25.00°C	P4	9.72°C	0.92	25.00°C
Name	Temperature	Emissivity	Background																								
P0	12.72°C	0.92	25.00°C																								
P1	18.34°C	0.92	25.00°C																								
P2	8.34°C	0.90	25.00°C																								
P3	7.87°C	0.92	25.00°C																								
P4	9.72°C	0.92	25.00°C																								
Komentar na termovizijski posnetek: Posnetek prikazuje glavna vhodna vrata. Na termovizijskem posnetku so vidne večje toplotne izgube skozi nadsvetlobo vhodnih vrat. Zasteklitev je slabše toplotne prehodnosti, izvedena je iz enoslojne zasteklitve, zato so tudi vidne večje toplotne izgube skozi to površino. Na posnetku je prav tako vidno slabo tesnenje vrat, predvsem zgornjega dela okvirja obeh kril (stik med okvirjem in nadsvetlovbo). Vrata so masivne izvedbe, zato ima okvir in obe krili vrat manjše toplotne izgube v primerjavi s steklenimi površinami. Predlaga se vgradnja energetske učinkovite dvoslojne zasteklitve z nizkoemisijskim sloje. Zasteklitev naj bo polnjena z žlahtnim plinom čim manjše toplotne prehodnosti. Izboljšati je potrebno tudi tesnenje vhodnih vrat. Potrebno je namestiti nova tesnila, po potrebi je potrebno popraviti tudi vratna krila (trenutno so mogoče ukrivljena).																											

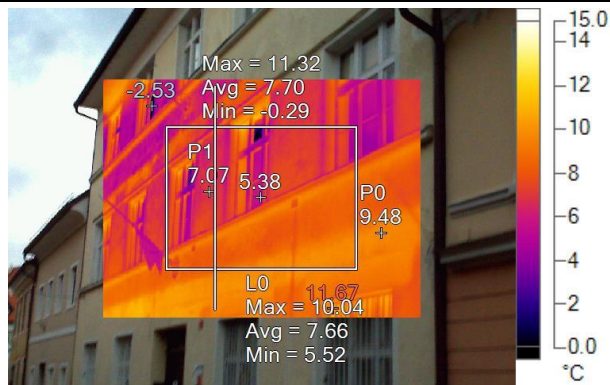

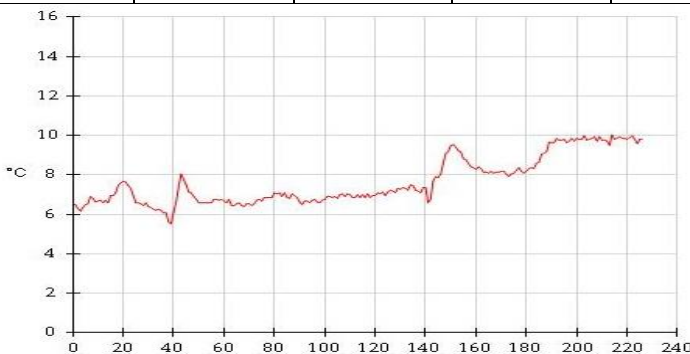
Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001331			
Naziv slike			Okno v pritličju			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:00:48			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od 6,22 °C do 19,44 °C			
Povprečna temperatura			8,82 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	8,53 °C	T max	14,57 °C	T min	6,59 °C
Črta:	T povp.	8,10 °C	T max	10,21 °C	T min	6,49 °C
						
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Okno prikazano na sliki ima večje toplotne izgube skozi zasteklitve. Stavbno pohištvo iz lesenih okvirjev ima boljšo izolativnost kot steklene površine. Vidne so tudi izgube okoli okenskih špalet, predvsem na zgornji špaleti. Tudi tukaj bi bilo potrebno vgraditi energetsko bolj učinkovito zasteklitev.						

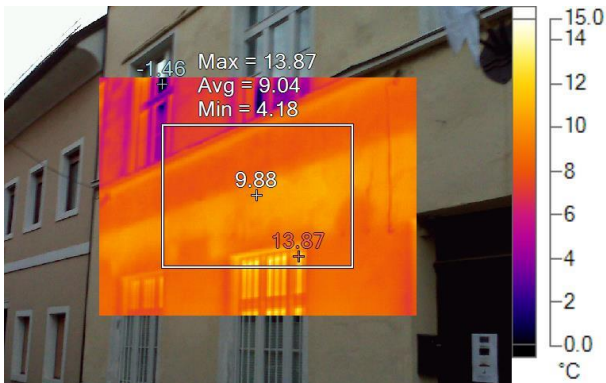

Lastnosti tremovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001331														
Naziv slike			Okno v pritličju														
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:00:48														
Emitivnost površine			0,92														
Transmisivnost			1,00														
Zrcaljena temperatura			25,0 °C														
Razpon temperature na posnetku			od 6,22 °C do 19,44 °C														
Povprečna temperatura			8,82 °C														
																	
Termovizijski posnetek			Vidna slika														
Kvadrat:	T povp.	9,75 °C	T min	7,54 °C	T max	12,63 °C											
Črta:	T povp.	8,10 °C	T min	7,67 °C	T max	11,70 °C											
																	
Točke:	<table><tr><th>Name</th><th>Temperature</th><th>Emissivity</th></tr><tr><td>P0</td><td>4.91°C</td><td>0.92</td></tr><tr><td>P1</td><td>7.23°C</td><td>0.92</td></tr><tr><td>P2</td><td>8.24°C</td><td>0.92</td></tr></table>					Name	Temperature	Emissivity	P0	4.91°C	0.92	P1	7.23°C	0.92	P2	8.24°C	0.92
Name	Temperature	Emissivity															
P0	4.91°C	0.92															
P1	7.23°C	0.92															
P2	8.24°C	0.92															
Komentar na termovizijski posnetek:																	
Toplotne izgube oz. povečan toplotni tok na vhodnih zunanjih vratih je viden predvsem na vratnih polnilih in zasteklitvi. ΔT med okvirjem vrat in zasteklitve v tem primeru znaša 4,03 °C.																	

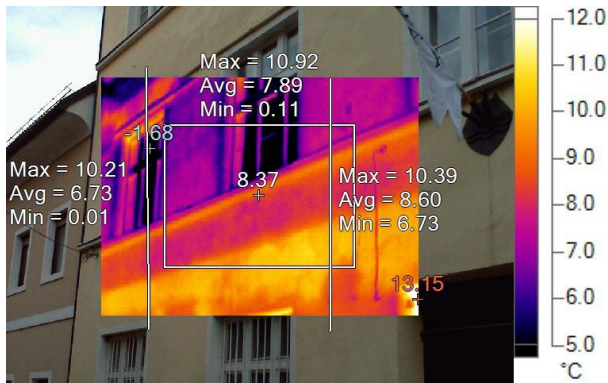

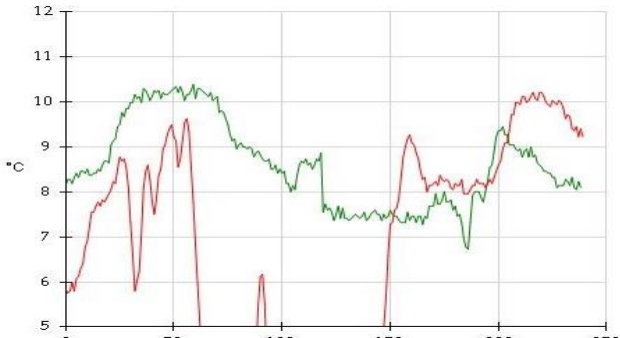
Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001344			
Naziv slike			Okna v 1. nadstropju – zahodna fasada			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:03:10			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od 0,40 °C do 9,90 °C			
Povprečna temperatura			6,06 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	4,77 °C	T min	0,40 °C	T max	9,45 °C
Črta:	T povp.	4,92 °C	T min	0,94 °C	T max	7,37 °C
						
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	P0	4.91°C	0.92			
	P1	7.23°C	0.92			
	P2	8.24°C	0.92			
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Večje kot so temperature na površini zunanjega ovoja, večje imamo toplotne izgube (bolj ko površine prehajajo na redečo bravo, večje so izgube) . V tem primeru ponovno vidimo, da imamo na fasadnih površinah večje temperature, kar pomeni, da so tudi izgube toplotne energije večje. Okvir okna je izveden iz lesa, ki pa imam boljšo izolativnost, kot opečnata stena. Toplotne izgube so prav tako vidne tudi na stikih med steklom in okvirjem, kar nakazuje na slabšo tesnitev oken. ΔT med okvirjem okna fasado znaša 3,03 °C.						

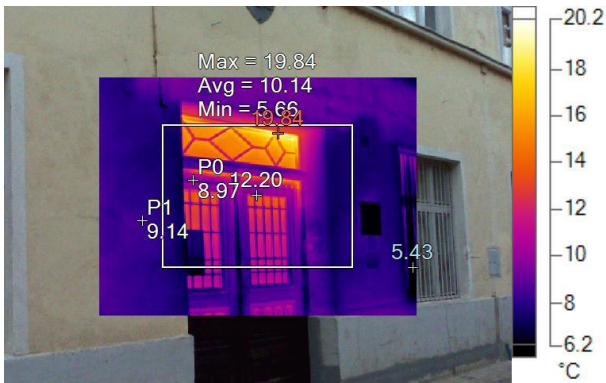

3.2 Fasadni ovoj iz zunanje strani

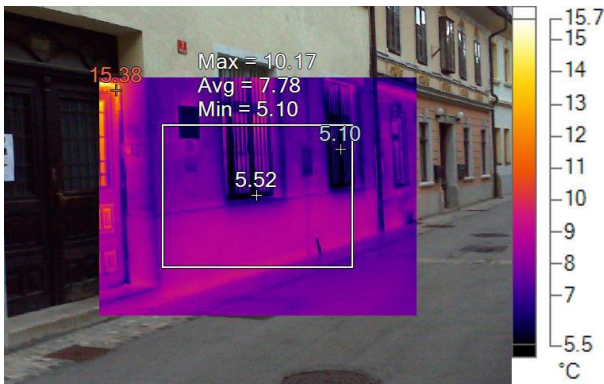

Lastnosti termovizijskega posnetka				Termovizijski posnetek št. 001344			
Naziv slike				Zahodna fasada – pritličje			
Datum in ura izdelave posnetka				3/24/2016 6:03:10			
Emitivnost površine				0,92			
Transmisivnost				1,00			
Zrcaljena temperatura				25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku				od 4,09 °C do 18,94 °C			
Povprečna temperatura				8,57 °C			
							
Termovizijski posnetek				Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	8,62 °C	T min	6,38 °C	T max	18,94 °C	
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>							
Na termovizijskem posnetku se vidijo večje toplotne izgube skozi zunanja vhodna vrata, predvsem skozi nadsvetlobo. Tukaj je tudi največja temperaturna razlika na površini zunanjega ovoja, ta zanaša ΔT = 12,56 °C. Med prioriteten ukrep na zunanjem ovoju, bi morala biti zamenjava zasteklitve nad vodnimi vrati.							

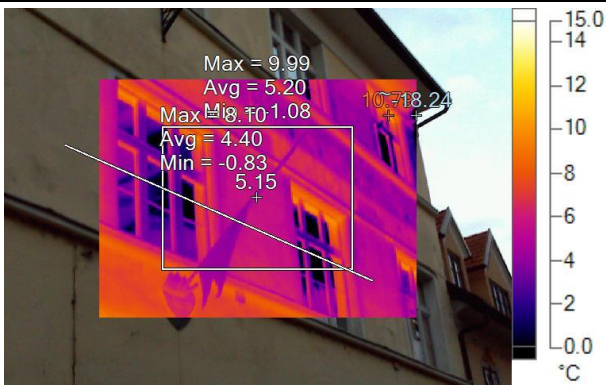

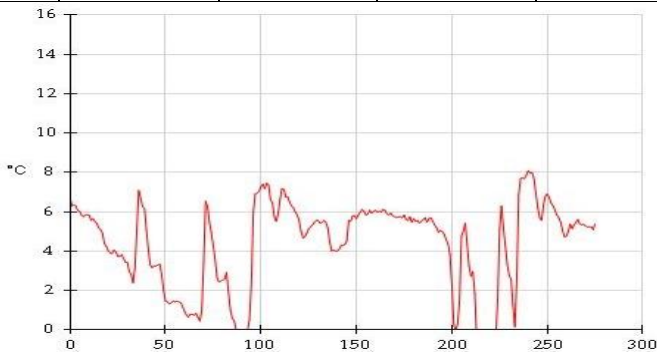
Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001324			
Naziv slike			Zahodna fasada – 1. nadstropju			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 5:59:31			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od – 2,53°C do 11,67 °C			
Povprečna temperatura			7,83 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	7,70 °C	T min	- 0,29 °C	T max	11,32 °C
Črta:	T povp.	7,66 °C	T min	5,52 °C	T max	10,04 °C
						
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	P0	9.48 °C	0.92			
	P1	7.07 °C	0.92			
Komentar na termovizijski posnetek:						
Fasadna stena v 1. nadstropju ima večje manjše toplotne izgube kot fasad v nadstropju, saj je temperatura na njeni površini manjša. Površinska temperaturna razlika med obema fasadama znaša več kot 1 °C.						

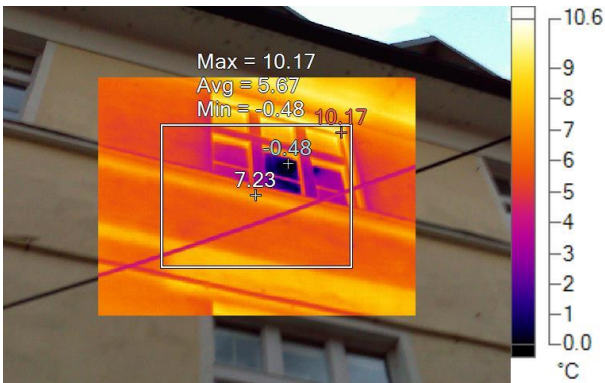

Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001324			
Naziv slike			Preklada nad oknom			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:00:56			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od – 1,46 °C do 13,87 °C			
Povprečna temperatura			8,51 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	9,04 °C	T min	4,18 °C	T max	13,87 °C
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	9.88 °C	0.92			
	Hot	13.87 °C	0.92			
	Cold	- 1.46 °C	0.92			
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Na termovizijskem posnetku so lepo vidni obrisi preklad nad okni. Preklade so izveden iz drugega materiala kot fasadna stena. Preklade imajo slabšo toplotno prehodnost kot fasada, saj je površinska temperatura večaj kot na fasadi. Na armiranobetonskih površinah oz. površinah, ki imajo zelo slabo toplotno prehodnost je v notranjosti večja možnost za nastanek mikroorganizmov, saj so te stene v notranjosti hladne in povečujejo možnost navlaženja konstrukcije.						

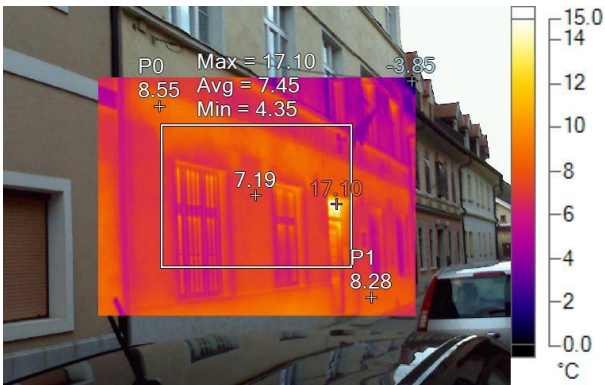
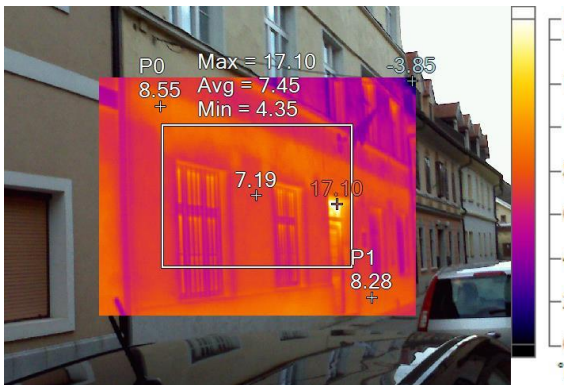
Lastnosti termovizijskega posnetka				Termovizijski posnetek št. 001333			
Naziv slike				Zahodna fasada – 1. nadstropje			
Datum in ura izdelave posnetka				3/24/2016 6:01:04			
Emitivnost površine				0,92			
Transmisivnost				1,00			
Zrcaljena temperatura				25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku				od – 1,68 °C do 13,50 °C			
Povprečna temperatura				8,20 °C			
							
Termovizijski posnetek				Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	7,89 °C	T min	0,11 °C	T max	10,92 °C	
Črta:	L0-leva	T povp.	6,73 °C	T min	0,01 °C	T max	10,21 °C
	L1-desna	T povp.	8,60 °C	T min	6,73 °C	T max	10,39 °C
							
Komentar na termovizijski posnetek: Na posnetku se vidijo preklade v pritličju in razlika med površinskimi temperaturami med fasado v pritličju in 1. nadstropju. Fasad v pritličju je slabše izolativna. Prav tako je viden toplotni most pod štukaturo na fasadi.							

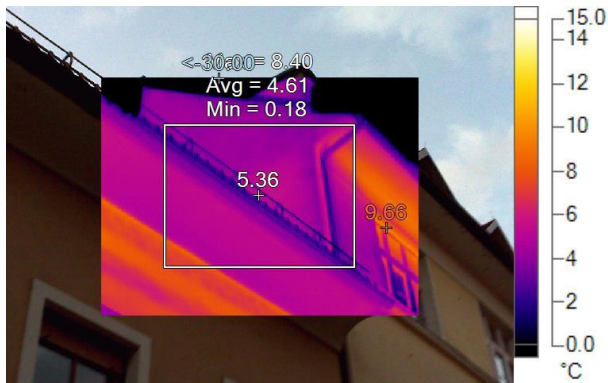

Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001336			
Naziv slike			Fasada – vhodna vrata			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:01:32			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od 5,43 °C do 19,84 °C			
Povprečna temperatura			8,99 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	10,14 °C	T min	5,66 °C	T max	19,84 °C
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	12.20 °C	0.92			
	Hot	19.84 °C	0.92			
	Cold	5.43 °C	0.92			
	P0	8.97 °C	0.90			
	P1	9.14 °C	0.96			
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Na posnetku je vidna razlikam površinskih temperatur med fasado v pritličju in vhodnimi vrati. Temperaturna razlika znaša 14,41 °C, ki je zelo velika. Fasadna stena je mnogo bolj izolativna, kot zasteklitev nad vrati.						

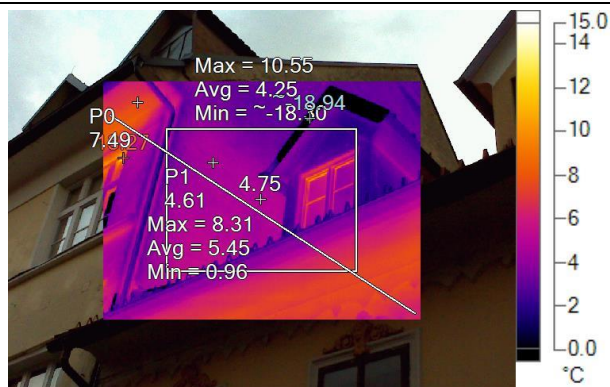

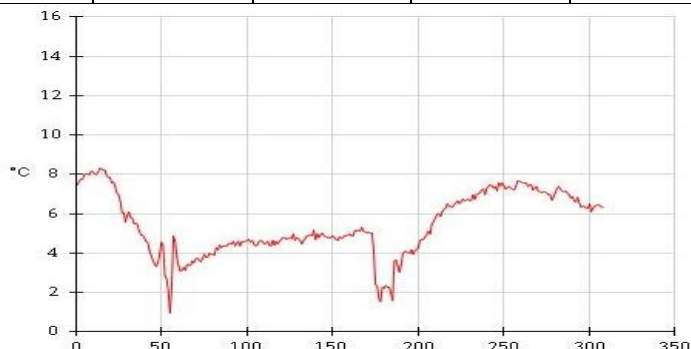
Lastnosti termovizijskega posnetka				Termovizijski posnetek št. 001337			
Naziv slike				Parapet – pritličje			
Datum in ura izdelave posnetka				3/24/2016 6:01:43			
Emitivnost površine				0,92			
Transmisivnost				1,00			
Zrcaljena temperatura				25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku				od 5,10 °C do 15,38 °C			
Povprečna temperatura				7,84 °C			
							
Termovizijski posnetek				Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	7,78 °C	T min	5,10 °C	T max	10,17 °C	
Točke:	Name	Temperature	Emissivity				
	Centerpoint	5.52 °C	0.92				
	Hot	15.38 °C	0.92				
	Cold	5.10 °C	0.92				
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>							
Parapet na zahodni fasadi ima večje toplotne izgube skozi zunanji ovoj, vendar je ta razlika zanemarljiva. Vpliv na večjo površinsko temperaturo parapeta v pritličju ima tudi vpliv zemljine, ki je toplejša kot pa zunanji okoliški zrak.							

Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001342			
Naziv slike			Fasada – 1. in 2. nadstopje			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:02:49			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od -18,24 °C do 10,79 °C			
Povprečna temperatura			5,45 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	5,20 °C	T min	-1,08 °C	T max	9,99 °C
Črta:	T povp.	4,40 °C	T min	-0,83 °C	T max	8,10 °C
						
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	5.15 °C	0.92			
	Hot	10.79 °C	0.92			
	Cold	~-18.24 °C	0.92			
Komentar na termovizijski posnetek:						
Iz posnetka lahko vidimo, da površinske temperaturne razlike med fasado v 1. in 2. nadstopju ni, kar lahko sklepamo, da so grajene ne enak način. Prav tako so vidne večje izgube na okenskih špaletah. V kolikor se bo obnovljala fasada je potrebno toplotno izolirati tudi okenske špalete, da se prepreči navlažitev hladnih notranjih površin.						

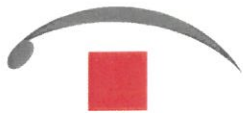
Lastnosti termovizijskega posnetka				Termovizijski posnetek št. 001345			
Naziv slike				Fasada – 2. nadstropje			
Datum in ura izdelave posnetka				3/24/2016 6:03:18			
Emitivnost površine				0,92			
Transmisivnost				1,00			
Zrcaljena temperatura				25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku				od 0,48 °C do 10,17 °C			
Povprečna temperatura				6,33 °C			
							
Termovizijski posnetek				Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	5,67 °C	T min	-0,48 °C	T max	10,17 °C	
Točke:	Name	Temperature	Emissivity				
	Centerpoint	7.23 °C	0.92				
	Hot	10.17 °C	0.92				
	Cold	-0.48 °C	0.92				
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>							
Na posnetku so lepo vidni toplotni mostovi preklad, medetažne plošče in štukatur na fasadi. Površinska temperaturna razlika med površino, kjer je izvedena preklada in fasado je 2,67 °C.							

Lastnosti tremovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001346			
Naziv slike			Zahodna fasada			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:04:01			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od -3,85 °C do 17,10 °C			
Povprečna temperatura			7,12 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	7,45 °C	T min	4,35 °C	T max	17,10 °C
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	7.19 °C	0.92			
	Hot	17.10 °C	0.92			
	Cold	-3.85 °C	0.92			
	P0	8.55 °C	0.92			
	P1	8.28 °C	0.92			
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Na termovizijskem posnetku so lepo vidni toplotni mostovi na zahodni fasadi. Predvsem so izraziti toplotni mostovi preklad in medetažnih plošč. Večje toplotne izgube se vidne tudi skozi zasteklitve stavbnega pohištva.						

Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001344			
Naziv slike			Severna fasada – 2. nadstopje			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:04:36			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od <-30,00 °C do 9,66 °C			
Povprečna temperatura			1,17 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	4,77 °C	T min	0,40 °C	T max	9,45 °C
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	5.36 °C	0.92			
	Hot	9.66 °C	0.92			
	Cold	<-30.00 °C	0.92			
<u>Komentar na termovizijski posnetek:</u>						
Na posnetku se lepo vidi zidna struktura zunanje stene, ki je izvedena iz polne opeke, navadnega formata. Površinska temperatur na neizolirani fasadi znaša okoli 4,90 °C.						

Lastnosti termovizijskega posnetka			Termovizijski posnetek št. 001342			
Naziv slike			Južna fasada – 2. nadstopje			
Datum in ura izdelave posnetka			3/24/2016 6:05:32			
Emitivnost površine			0,92			
Transmisivnost			1,00			
Zrcaljena temperatura			25,0 °C			
Razpon temperature na posnetku			od -18,94 °C do 13,27 °C			
Povprečna temperatura			2,55 °C			
						
Termovizijski posnetek			Vidna slika			
Kvadrat:	T povp.	4,25 °C	T min	-18,30°C	T max	10,55 °C
Črta:	T povp.	5,45 °C	T min	0,96 °C	T max	8,31 °C
						
Točke:	Name	Temperature	Emissivity			
	Centerpoint	4.75 °C	0.92			
	Hot	13.27 °C	0.92			
	Cold	~-18.94 °C	0.92			
	P0	7.49 °C	0.92			
	P1	4.61 °C	0.92			
Komentar na termovizijski posnetek:						
Južna fasadna stena v 2. nadstropju je ometana. Površinska temperatura te fasade ni bistveno drugačna kot na prejšnjem posnetku, ta naša tudi okoli 4,80 °C. Bolj kot se površinska temperatura bližja zunanji temperaturi, manjše so transmijske toplotne izgube skozi zunanje površine. V tem primeru je površinska temperaturna razlika med fasado in zrakom okoli 5,3 °C.						

PRILOGA 11: Kulturnovarstveni pogoji, ZVKDS



REPUBLIKA SLOVENIJA		
MINISTRSTVO ZA KULTURO		
Vredn.:	26-04-2022	Priloge:
Številka zadeve:		Sig. znak:

Številka: 35101-0384/2022-2

Datum: 25. 04. 2022

Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine (v nadaljevanju: ZVKDS), Območna enota Kranj, Tomšičeva ulica 7, 4000 Kranj, izdaja na podlagi 1. točke drugega odstavka 84. člena Zakona o varstvu kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 16/08, 123/08, 8/11, 30/11-Odl.US, 90/12, 111/13 in 32/16; v nadaljevanju: ZVKD-1), na zahtevo Ministrstva za kulturo, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana (v nadaljevanju: investitor), v zadevi izdaje kulturnovarstvenih pogojev naslednje

KULTURNOVARSTVENE POGOJE

I. Investitor mora za energetska sanacijo objekta na naslovu Tomšičeva ulica 7 v Kranju, parcelna št. 222 k.o. Kranj, po vlogi z opisom, ki predstavlja poseg v spomenik lokalnega pomena Kranj - Mestno jedro (EŠD 274) in Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro (EŠD 10129), izpolniti naslednje kulturnovarstvene pogoje:

1. Zunanja podoba objekta se mora ohraniti v največji možni meri oz. mora energetska sanacija pozitivno vplivati na izgled zaščenega mestnega jedra Kranja.

Fasada

Ulična fasada

2. Odstrani se zgolj preperle in odstopljene omete na votlih in nesprijetih delih. Predlagamo predvsem suho čiščenje in pranje z vodo pod nizkim tlakom.
3. Odstrani se cementni cokel in se sanira s paropropustnim ometom.
4. Ob sanaciji ometov se odstrani nedelujoče instalacije na fasadi, delujoče in potrebne instalacije se izvede podometno.
5. Krpanje fasade mora biti izvedeno v skladu s kompatibilno tehnologijo, po potrebi v več slojih zaradi preprečitve pokanja po predhodni navlažitvi površine. Strukturo (granulacijo) in izgled novega ometa je potrebno prilagoditi izvirni oz. obstoječi (gladek omet).
6. Izvede se pleskanje fasad z visoko paro prepustnimi barvami na mineralni osnovi.
7. Barvni ton se določi po predhodni ugotovitvi izvirne barve opleskov (osnovo sondiranje izvede restavrator ZVKDS).
8. Izvajalec je dolžan izvesti vzorec zaključnega izgleda fasade (omet in oplesk), ki ga potrdi odgovorni konservator ZVKDS.
9. Enako velja za ometane frčade na uličnem delu strehe.

Fasade notranjega dvorišča

10. Dopustna je izvedba potrebne izolacije na fasadah notranjega dvorišča.
11. Končni izgled površine mora biti enak kot na ulični fasadi.



12. Odstrani se cementni cokel in se sanira s paro propustnim ometom.
13. Ob sanaciji ometov se odstrani nedelujoče instalacije na fasadi, delujoče in potrebne instalacije se izvede podometno.
14. Začasno se odstrani zunanje ventilatorje klimatskih naprav in se jih po izvedbi sanacije fasade montira nazaj na mesto. Vse vidne inštalacije se izvedejo podometno.
15. Enako velja za ometane frčade na dvoriščnem delu strehe.
16. Odstrani se streha nadstreška na dvorišču in se nadomesti z ustrežnejšim.
17. Svetlobni jašek v objektu se ustrezno izolira in omeče.

Ostale obodne vidne fasade

18. Dopustna je izvedba izolacije na vseh ostalih vidnih fasadah po dogovoru s sosedi.
19. Končni izgled površine mora biti enak podobi dvoriščne fasade.

Stavbno pohištvo

1. Pri zamenjavi oken je potrebno ohranjati izvirno podobo, členitev in material oken. Pri škatlastih oknih naj se na notranjih krilih uporabi dvojno termopan zasteklitev, na zunanjih pa enojno zasteklitev.
2. Enako velja za stavbno pohištvo frčad.
3. Izdela se arhitekturni posnetek obstoječega tipičnega okna na podlagi katerega se izriše delavniška risba novih oken, ki jo potrdi ZVKDS.
4. Odgovorni konservator potrdi vzorčno izdelano tipično okno.
5. Na škatlastih oknih se lahko izvedejo senčila med obema oknomoma, na večjih oknih na prizidku pa se lahko namestijo zunanja screen senčila.
6. V neizkoriščenem delu mansarde se na strehi namesti strešno prezračevalno okno.
7. Dvokrilna dvoriščna vrata se obnovijo, ostala tri dvoriščna vrata ki še niso bila zamenjana se zamenjajo.

Streha

1. Na strešinah, ker je obstoječa kritina močno poškodovana, priporočamo lokalno menjavo poškodovanih bobrovcev z nepoškodovanimi, starimi bobrovci. V primeru obširnejše menjave kritine mora biti opečni bobrovec neglaziran, položen do zaključka strešin in brez vidnega pasu pločevine.
2. Morebitni novi snegolovi morajo biti klasični, pasovni in priporočljivo bakreni (ali primerno barvani).
3. Zaključki strehe, žlebovi, strelovod in ostali detajli morajo biti v neodsevni barvi, ki je približek patiniranega bakra oz. temno rjave barve.
4. Streha glavnega objekta se ne izolira, izolacija se namesti na ploščo glavnega objekta proti neogrevanemu podstrešju.
5. Odstrani se strešna azbestna in pločevinasta kritina na prizidku, ki se zamenja z barvano pločevino in namesti se strelovod.
6. Streho prizidka je potrebno toplotno izolirati z največjo možno in smiselno debelino izolacije.
7. Dotrajani in nepotrebni dimniki se lahko porušijo.

Dvorišče s kanalizacijo

1. Pregleda se dvoriščna meteorna kanalizacija, uredi se odvodnjavanje s streh.



2. Betonski tlakovci se lahko odstranijo, preložijo, ponovno uporabijo, poškodovani pa se nadomestijo z novimi, položenimi v pesek.
3. Sanacija glavne požiralne rešetke in priključkov vanjo.
4. Sanacija vlage v pritličnem delu objekta se lahko izvede z drenažo na ulični in dvoriščni strani.

Elektro inštalacije

1. Zamenjava obstoječih energetsko neustreznih svetil z energetsko varčnimi po celotnem objektu.
2. V mansardi odstranitev stare obstoječe elektro inštalacije in izdelava nove varčne elektro inštalacije.

Strojne inštalacije

1. V mansardi izdelava ali predelava obstoječe strojne inštalacije, zamenjava radiatorjev in montaža termostatskih ventilov.

Arheologija

1. Na območju posega, menjava tlakovcev na dvorišču /površina posega cca 50 m²/, del parcele št. 222, k.o. Kranja (2100), ki sega v registrirano nepremično dediščino Kranj - Arheološko najdišče Mestno jedro (EŠD 10129), je potrebno izpolniti naslednje kulturnovarstvene pogoje v obliki predhodnih arheoloških raziskav – arheoloških izkopavanj, ki morajo potekati na naslednji način:
2. Najprej se lahko na območju posega odstrani recentna nasutja pod tlakovci v max. globini cca 0,30 m pod površino ob stalni prisotnosti arheološke ekipe;
3. Na celotnem prostoru se ročno izkoplje kulturne plasti deb. cca 0,25 m po tretji cenovni kategoriji za ročni izkop;
4. Predvideva se okoli 3% vkopov v geološko osnovo, ki so predvidoma na globini 0,50 – 0,70 m pod površino;
5. Za kakršne koli spremembe poteka raziskave, mora izvajalec obvestiti pristojnega konservatorja;
6. Arheološke plasti in depozite se dokumentira v skladu z metodologijo in izkoplje ročno po pravilniku o arheoloških raziskavah do sterilne geološke osnove.
7. Za poizkopavalno delo naj se predvidi 20% celotne vrednosti raziskav;
8. Dela naj se opravijo ob vremensko ugodnih razmerah brez temperaturnih viškov oz. z uporabo ustreznih zaščitnih elementov;
9. Morebitni strojni izkop naj poteka z ravno žlico;
10. V primeru odkritja izjemnih ostalin bodo podane nadaljnje usmeritve za prezentiranje odkritih arheoloških ostalin *in situ*;
11. Investitor mora za arheološke raziskave in odstranitev arheološke ostaline pridobiti posebno kulturnovarstveno soglasje pri Ministrstvu za kulturo Republike Slovenije, Maistrova 10, 1000 Ljubljana, ki je pogoj za izvedbo raziskave.
12. Zaradi priprave strokovnega konservatorskega nadzora, ki ga v skladu z 84. členom ZVKD-1 izvaja ZVKDS, OE Kranj je investitor (oz. izvajalec) o točnem datumu zemeljskih del dolžan pisno obvestiti pristojno območno enoto ZVKDS sedem dni pred samim pričetkom del.

II. Predlagamo izbiro izvajalca z referencami za delo na registrirani kulturni dediščini.

III. Soglasje bo izdano na ustrezen popis del iz katerega bo razvidno upoštevanje izrečenih pogojev ter delavniške skice oken.



IV. Kulturnovarstveni pogoji prenehajo veljati po poteku dveh let od njihove pravnomočnosti.

V. Stroški organu v tem postopku niso nastali; investitor sam krije svoje stroške postopka.

Obrazložitev:

Prvi odstavek 28. člena ZVKD-1 določa, da je za posege v spomenik treba pridobiti kulturnovarstveno soglasje. To je treba pridobiti tudi za posege v vplivno območje spomenika, če to obveznost določa akt o razglasitvi, in za posege v registrirano nepremično dediščino, če to obveznost določa prostorski akt. Po 29. členu ZVKD-1 je treba pred izdajo kulturnovarstvenega soglasja pridobiti kulturnovarstvene pogoje ZVKDS.

ZVKDS, Območna enota Kranj, je dne 11. 4. 2022 prejel zahtevo investitorja za pridobitev kulturnovarstvenih pogojev za energetske sanacije objekta, ki predstavlja poseg v spomenik lokalnega pomena Kranj - Mestno jedro (EŠD 274) in Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro (EŠD 10129).

Kulturnovarstveni pogoji za poseg v spomenik ali vplivno območje spomenika se določijo v skladu z aktom o razglasitvi spomenika ali z določbami prostorskega akta. V skladu s to določbo velja za Kranj - Mestno jedro (EŠD 274) varstveni režim, določen v **Odloku o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik**, (Uradni vestnik Gorenjske št. 19/1983):

Varstveni režim I. stopnje, ki določa:

- *varovanje spomenika v celoti, neokrnjenosti in izvirnosti,*
- *dovoljena dejavnost mora služiti potrebam varstva in po potrebi konzerviranju in restavriranju spomenika,*
- *kakršenkoli poseg je mogoč le z dovoljenjem in pogoji, ki jih predpiše pristojna spomeniška služba.*

Kulturnovarstveni pogoji za poseg v registrirano nepremično dediščino se določijo v skladu z določbami prostorskega akta. V skladu s to določbo velja za registrirano nepremično dediščino Kranj – Arheološko najdišče Mestno jedro (EŠD 10129) varstveni režim, določen v 33. členu, točka 2.7.1.2., Odloka o izvedbenem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj, Ur list RS št 74/2014 z dne 17.10.2014.

Navedeni akt določa naslednji varstveni režim:

Registrirana arheološka najdišča:

- *na območjih registriranih arheoloških najdišč ni dovoljeno posegati na način, ki bi lahko poškodoval arheološke ostaline. Registrirana arheološka najdišča s kulturnimi plastmi, strukturami in premičnimi najdbami se varujejo pred posegi ali uporabo, ki bi lahko poškodovali arheološke ostaline ali spremenili njihov vsebinski in prostorski kontekst;*
- *v območjih najdišč je prepovedano odkopavati in zasipavati teren, globoko orati, muljiti, odstranjevati skale, meliorirati kmetijska zemljišča, graditi gozdne vlake, graditi ali postavljati trajne aličasne objekte vključno z nadzemno ter podzemno infrastrukturo in reklamne panoje razen za prezentacijo najdišč;*
- *v posamezna najdišča so izjemoma dovoljeni posegi le, če ni možno najti drugih rešitev in, če se na podlagi rezultatov predhodnih arheoloških raziskav izkaže, da je zemljišče možno sprostiti za gradnjo;*
- *obseg in čas potrebnih arheoloških raziskav opredeli organ pristojen za varstvo kulturne*



dediščine;

- na območjih, ki še niso bila predhodno arheološko raziskana se v območjih, ki se urejajo z OPPN le te opravijo v postopku priprave tega akta;*
- ob vseh posegih v zemeljske plasti velja tudi splošni varstveni režim, ki najditelja oziroma lastnika zemljišča in investitorja oziroma odgovornega vodjo del ob odkritju arheološke ostaline zavezuje, da najdbo zavaruje nepoškodovano na mestu odkritja in o najdbi takoj obvesti pristojno enoto zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije.*

ZVKDS je glede na predpisan varstveni režim izrekel kulturnovarstvene pogoje za sanacijo stavbe, ki predvidevajo ohranjanje obstoječe izvirne podobe v največji možni meri. Ohranja se podobo fasade, strehe in stavbnega pohištva. Tretji odstavek 29. člena ZVKD-1 določa, da lahko ZVKDS s kulturnovarstvenimi pogoji določi zahteve glede strokovne usposobljenosti izvajalcev specializiranih del. ZVKDS priporoča izbiro izvajalca z referencami. Odgovorni konservator bo na podlagi vzorcev potrdil izvedbo fasade in na podlagi vzorčnega okna potrdil izvedbo stavbnega pohištva.

Tretji odstavek 29. člena ZVKD-1 določa, da lahko ZVKDS s kulturnovarstvenimi pogoji določi zahteve, ki jih mora izpolnjevati projektna dokumentacija. ZVKDS je na tej podlagi odločil, da bo soglasje izdano na ustrezen popis del iz katerega bo razvidno upoštevanje izrečenih pogojev ter delavniške skice oken.

17-25. Peti in šesti odstavek 29. člena ZVKD-1 določata, da lahko ZVKDS s kulturnovarstvenimi pogoji kot pogoj za pridobitev kulturnovarstvenega soglasja določi obveznost oprave predhodnih raziskav, če se upravičeno domneva, da je v nepremičnini, ki je predmet posegov, neodkrita dediščina, in grozi nevarnost za njeno poškodovanje ali uničenje. ZVKDS je določil obveznost oprave nadaljnjih predhodnih raziskav – arheološka izkopavanja zato, ker so bili ob predhodnih arheoloških raziskav – arheološke raziskave ob gradnji na dvorišču odkrite drobne najdbe, domnevno prazgodovina (Bremec, R. 2012, *Poročilo o arheološkem nadzoru na lokaciji Kranj – Tomšičeva ulica 7 (ZVKDS Kranj)*), neobjavljeno poročilo, arhiv ZVKDS, OE Kranj) in ker nam izvedene raziskave v mestnem jedru Kranja kažejo na sledi poselitve na celotnem pomolu.

ZVKDS je na podlagi vsega navedenega odločil, da je predlagani poseg investitorja mogoč v obsegu in na način, kot je določen v izreku teh kulturnovarstvenih pogojev.

Če se na območju ali predmetu posega najde arheološka ostalina, morata investitor in odgovorni vodja del poskrbeti, da ta ostane nepoškodovana ter na mestu in v položaju, kot je bila odkrita, o najdbi pa morata najpozneje naslednji delovni dan obvestiti ZVKDS (prvi odstavek 26. člena ZVKD-1). V primeru najdbe arheološke ostaline mora investitor pred pridobitvijo kulturnovarstvenega soglasja za predmetni poseg pridobiti tudi posebno kulturnovarstveno soglasje Ministrstva za kulturo v skladu z 31. členom ZVKD-1.

Investitor mora na izvedeno projektno dokumentacijo, ki upošteva pogoje te odločbe, v skladu z 28. členom ZVKD-1 pridobiti kulturnovarstveno soglasje. Zahtevi za izdajo soglasja mora priložiti opis in grafični prikaz posega, iz katerega so razvidni obstoječe stanje ter lokacijske, funkcionalne, oblikovne in tehnične značilnosti nameravanega posega.

V skladu s prvim odstavkom 30.a člena ZVKD-1 kulturnovarstveni pogoji prenehajo veljati po poteku dveh let od njihove pravnomočnosti. Če se ta rok izteče v času postopka izdaje kulturnovarstvenega soglasja, se čas veljavnosti kulturnovarstvenih pogojev podaljša do pravnomočne odločitve o kulturnovarstvenem soglasju.

Stroški postopka:



Prvi odstavek 113. člena Zakona o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 24/06 - UBP, 105/06, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13) določa, da gredo stroški, ki nastanejo organu ali stranki med postopkom ali zaradi postopka, v breme tistega, na katerega zahtevo se je postopek začel. Ker se ta odločba izdaja na zahtevo investitorja, je ZVKDS na podlagi navedenih določil odločil, da investitor sam krije svoje stroške postopka, stroški organa pa bremenijo ZVKDS.

Ta odločba je takse prosta (22. točka 28. člena Zakona o upravnih taksah, Uradni list RS, št. 106/10 - UPB4 in 32/16; v nadaljevanju: ZUT).

POUK O PRAVNEM SREDSTVU:

Zoper to odločbo je v 15 dneh od dneva vročitve dovoljena pritožba, o kateri bo odločalo Ministrstvo za kulturo. Pritožba se pošlje po pošti ali se vloži neposredno ali ustno na zapisnik na Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine, Metelkova 4, 1000 Ljubljana. Šteje se, da je pritožba vložena pravočasno, če je bila na naslov ZVKDS poslana zadnji dan roka s priporočeno pošto pošiljko. Pritožba je takse prosta (22. točka 28. člena ZUT).

Postopek vodili:
Matevž Remškar, mag. um. zgod.
konservator

Jon Grobovšek, u. d. i. a.,
konservatorski svetovalec

Mag. Judita Lux, univ. dipl. arheol.,
konservatorska svetovalka



Odločila:
Irena Vesel, u. d. i. a.,
konservatorska svetnica
vodja ZVKDS OE Kranj

Vročiti:

- Investitorju: Ministrstvo za kulturo, Maistrova ulica 10, 1000 Ljubljana – OSEBNO

PRILOGA 12: Lokacijska informacija



MESTNA OBČINA KRANJ

Mestna uprava
Urad za okolje in prostor

Slovenski trg 1, 4000 Kranj
T: 04 2373 376 F: 04 2373 123
E: mok@kranj.si S: www.kranj.si

MINISTRSTVO ZA KULTURO, DIREKTORAT, SIRSP
MAISTROVA ULICA 9
1000 LJUBLJANA

REPUBLIKA SLOVENIJA		
MINISTRSTVO ZA KULTURO		
Vredn.:	Prejeto	Priloge
	14 -06- 2022	2
Številka zadeve:		Sig. znak

Številka: 3501-814/2022-2-404104

Datum: 9. 06. 2022

LOKACIJSKA INFORMACIJA

1. VRSTA GRADNJE OZIROMA DRUGIH DEL IN VRSTA OBJEKTA:

Vrsta gradnje oziroma drugih del:	SPLOŠNA INFORMACIJA O POGOJIH GRADNJE IN POSEGOV V PROSTOR ZA EUP KR J 1 CU
Vrsta objekta glede na namen in funkcijo:	CELOVITA ENERGETSKA SANACIJA STAVBE S PROSTORI JU – PROSOTI ZVKDS OE KRANJ

2. PODATKI O ZEMLJIŠKI PARCELI / PARCELAH, ZA KATERE SE IZDAJA LOKACIJSKO INFORMACIJO

Parc. št.	Katastrska občina	Vrste zgrajenih objektov na zemljišču
222	KRANJ	Tomšičeva ulica 7, št. stavbe: 791, Prešernova ulica 10, št. stavbe: 593, Tomšičeva ulica 5, št. stavbe: 789

3. PROSTORSKI AKTI, KI VELJAJO NA OBMOČJU ZEMLJIŠKE PARCELE / PARCEL

Strateški prostorski načrt:

- Odlok o strateškem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj (UL. RS. 74/14)

Izvedbeni prostorski načrt:

- Zazidalni načrt Revitalizacija starega mestnega jedra Kranja (Uradni vestnik Gorenjske št. 7/83, Uradni list RS, št. 48/08 - obvezna razlaga, 116/2008, 53/2011, 85/2020 - obvezna razlaga in 60/2022 - obvezna razlaga)
- Odlok o izvedbenem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj (UL. RS. 74/14, 9/2016, 63/2016, 20/2017, 42/2017, 63/2017, 1/2018, 23/2018, 41/2018, 76/2019, 168/2020, 184/2020, 10/2021, 108/2021, 115/2021, 35/2022)

4. ENOTA UREJANJA PROSTORA: KR J 1

Naselje	Oznaka EUP	Pod podrobnejša namenska raba	Velikost				Oblikovanje	Način urejanja	Posebne določbe oziroma usmeritve
			Max FI	Max FZ	Min % OBP (zelene površine)	Max etažnost			
KRANJ - JEDRO	KR J 1	CU	/	/	/	/	historično mestno jedro-ND	veljavni ZN, predvide ni OPPN	usmeritev 48. člen, točka 3.11

V EUP, za katere je predvidena izdelava OPPN, so pred uveljavitvijo OPPN dopustne le naslednje vrste gradenj, razen, če v usmeritvah za izdelavo OPPN ni določeno drugače :

- rekonstrukcije, redna in investicijska vzdrževalna dela zakonito zgrajenih stavb,

- odstranitve obstoječih objektov,
- gradnje, rekonstrukcije in vzdrževalna dela v javno korist ter odstranitve gospodarske javne infrastrukture,
- postavitve začasnih objektov.

Pri pripravi OPPN in dovoljenih predhodnih posegih do uveljavitve OPPN je potrebno upoštevati tudi skupne PIP iz skupnih določb odloka IPN MOK, zlasti glede: odmikov stavb, stopnje izkoriščenosti zemljišč, minimalnega števila parkirnih mest, velikosti parcel, namenjenih gradnji, v kolikor jih usmeritve za pripravo OPPN podane v 3. točki 48. člena odloka IPN MOK ne spreminjajo.

Ti posegi so dovoljeni pod pogojem, da ne bodo ovirali kasnejšega kompleksnega urejanja območij.

Infrastrukturni vodi se morajo praviloma graditi v cestnem svetu in morajo biti med seboj usklajeni. Če gradnja v cestnem svetu ni možna morajo infrastrukturni vodi potekati ob mejah zemljiških parcel in vzporedno z njimi.

Območja OPPN:

Območja (EUP), ki se urejajo oziroma je zanje predvidena izdelava OPPN, so določena v **Prilogi 1** Preglednica enot urejanja prostora, ki je sestavni del tega odloka.

Območja, za katera je predvidena izdelava OPPN praviloma sovpadajo z območji EUP.

OPPN se lahko izdelava za posamezno EUP ali manjše območje znotraj posamezne EUP tudi, če to ni določeno v občinskem prostorskem načrtu in se takšna potreba izkaže po sprejetju občinskega prostorskega načrta kadar:

- se za območje ali manjše območje znotraj posamezne enote urejanja prostora izkaže investicijski interes in ta ni v nasprotju s strateškimi usmeritvami prostorskega razvoja občine oziroma ne odstopa od prostorskih izvedbenih pogojev, ki veljajo za predlagano območje,
- so prostorske ureditve potrebne zaradi posledic naravnih in drugih nesreč.

Splošna usmeritev za pripravo OPPN v naseljih:

V vseh predvidenih OPPN je potrebno upoštevati naslednje usmeritve:

- predvideti gradnjo energetske učinkovitih stavb;
- zmanjšanje potreb po ogrevanju in hlajenju stavb zagotoviti s pravilno orientacijo objektov in ustreznimi odmiki med njimi (ustrezno osončenje) ter predpisati toplotno zaščito stavb, ki bo zagotovila čim manjšo izgubo toplotne energije;
- pred gradnjami ali sočasno zagotoviti ustrezno GJI,
- za smotno rabo energije uporabiti čiste vire energije ali lokalno razpoložljive obnovljive alternativne vire energije,
- zagotoviti je potrebno tak način osvetljevanja javnih površin, ki ne presega mejnih vrednosti svetlobnega onesnaževanja.

Območja, za katere se pripravi občinski podrobni prostorski načrt: Kranj Jedro KR J 1

Območje historičnega mestnega jedra je eno največjih prostorskih potencialov, ki pa zaradi vrste objektivnih okoliščin, navkljub občasnemu intenzivnejšemu prizadevanju lokalne skupnosti ni v zadostni meri doživelo svojega vsebinskega razvoja. Celovita prenova, tako prostorska, kot socialna in ekonomska je temeljni cilj razvoja starega jedra. Prenova bo imela prednost pred novogradnjo, saj jedro predstavlja del širše prostorske identitete in kvalitetno stavbno dediščino, ki v večini svojih segmentov, kljub določenim degradacijam, v zadostni meri ohranja značilne sestavine.

EUP, ki obsega območje naselbinske dediščine starega mestnega jedra, je namenjena celostni prenovi stanovanjskih stavb, objektov in površin za namene uprave in drugih poslovnih dejavnosti, izobraževanju in kulturi, otroškemu varstvu, znanstveno raziskovalnim dejavnostim, kulturi in razvedrilu, opravljanju verskih obredov, trgovski, gostinski, oskrbni in storitveni dejavnosti, zdravstvu, pod posebnimi pogoji mirujočemu prometu, trgov, parkom in zelenicam. V EUP so izjemoma dovoljeni posegi, ki izboljšujejo kakovost bivanja, stanja in dostopnost kulturne dediščine, ob obveznem zagotavljanju arheoloških kontrolnih blokov.

Za zagotovitev pogojev celovite prenove:

- je potrebno omogočiti takšen prometni režim ki bo zagotovil boljši dostop do mestnega jedra, zgraditi vzhodno vpadnico in sočasno zagotoviti kvalitetne lokacije za izgradnjo sistema garažnih hiš (stara Sava, Merkur, Huje, Pod Pungartom),
- je potrebno zagotoviti učinkovite socialne, ekonomske in komunalne ukrepe, ki bodo stimulirali aktiviranje praznih stanovanjskih površin v objektih in spodbuditi investicije v prenovi,
- je potrebno zvišati bivanjske kvalitete v mestnem središču, kot posledico prej opisanih funkcionalnih usmeritev, ob kvalitetni preobrazbi mestnih ambientov, arhitekture in ureditev prostora,

- je potrebno zgraditi sodobno avtobusno postajo na območju večfunkcionalnega železniško cestnega prometnega terminala na lokaciji obstoječe železniške postaje z izvedbo linijske peš povezave s starim jedrom preko Savskega otoka,
- je potrebno oblikovati zaključene mestne prostore z ustvarjanjem mestnega ambianta, ki postanejo vodilo za mestno stavbno arhitekturo; gre za oblikovanje sistema mestnih ulic, mestnih trgov in parkov,
- je potrebno varovati historično jedro in kvalitetno arhitekturno dediščino na ta način, da jo usposablamo za ustrezne potrebe sodobnega življenja in da ustvarjamo nove arhitekturne kvalitete v kontekstu s podedovanimi,
- je potrebno odbirati dejavnosti in programe mestnega centralnega značaja, tako da jih zlagoma usmerjamo tudi na predele povsem stanovanjskega značaja, da izločimo dejavnosti proizvodnega značaja in velike generatorje prometa ter stremimo k prepletu mestnih funkcij za bolj uravnotežen značaj mesta,
- v območju starega mestnega jedra podzemne garaže na konglomeratnem pomolu niso dovoljene.

Na naravni vrednoti Kokra – Kanjon je potrebno ohraniti 15 m odmik od Kanjona Kokre. Na naravni vrednoti terasa Jelenov Klanec posegi v teraso niso dovoljeni. Meteorne vode se spelje stran od naravne vrednote v javno kanalizacijo zaradi ohranjanja stabilnosti konglomeratnih teras. Na konglomeratnih terasah, zaradi njihove nestabilnosti, na območju naravnih vrednot novi objekti in ureditve niso sprejemljive.

Celovita prenova območja KRJ 1 se bo načrtovala in izvajala na podlagi izdelave občinskega podrobnega prostorskega načrta ob predhodni izdelavi ustreznih strokovnih podlag, vključno z konservatorskim načrtom prenove, upoštevanjem izhodišč pristojne kulturnovarstvene službe ter selektivnim upoštevanjem do sedaj veljavnih prostorskih aktov za to območje.

Glede na kompleksnost razreševanja problematike prenove in priprave ustreznih strokovnih podlag se do izdelave in uveljavitve OPPN upoštevajo določila odloka o zazidalnem načrtu revitalizacije starega mestnega jedra Kranja (UVG 7/83) ter njegove spremembe in dopolnitve (Uradni list RS, št. 116/08 in 53/11).

Pred uveljavitvijo OPPN (celovite prenove) in brez spremembe veljavnega ZN je na zemljišču parc. št. 33 k.o. Kranj in na zahodnem delu parc. št. 34/3 k.o. Kranj dovoljena gradnja ribarnice (legalizacija). Drugi posegi na teh dveh zemljiščih niso dopustni.

Na zemljiščih parc. št. 356/4, 366/1, 367/1,3, 372/1,2 k. o. Kranj je v obstoječem objektu dopustno ohraniti obstoječo obrtno dejavnost.

5. PODATKI O NAMENSKI RABI PROSTORA

Parc. št.:	EUP:	Osnovna namenska raba:	Podrobnejša namenska raba:	Pod podrobnejša namenska raba:	Delež (%):
222	KR J 1	STAVBNA ZEMLJIŠČA	C - območja centralnih dejavnosti so namenjena oskrbnim, storitvenim in družbenim dejavnostim ter bivanju.	CU - osrednja območja centralnih dejavnosti, to so območja historičnih ali novih jeder, kjer gre pretežno za prepletanje trgovskih, oskrbnih, storitvenih, upravnih, socialnih, zdravstvenih, vzgojnih, izobraževalnih, kulturnih, verskih in podobnih dejavnosti ter bivanje	100

6. PODATKI O OBMOČJIH VAROVANJ IN OMEJITEV / STANJE PROSTORA

Parcele:	Vrsta varovanega območja:	Ime varovanega območja:	Predpis:
222	Obramba- 2 km oddaljenost	Obramba- 2 km oddaljenost	/
222	Vplivno območje letališča - 10 km	Vplivno območje letališča - 10 km	/
222	Soglasje Občine za spreminjanje meje parcele	Soglasje Občine za parcelacijo	Odlok o območjih obveznega soglasja za spreminjanje meje parcele na območju Mestne občine Kranj (Uradni list RS, št. 196/2021)
222	Arheološka dediščina - arheološko najdišče	10129 - Kranj - Arheološko najdišče Mestno jedro	/
222	Naselbinska dediščina - dediščina	274 - Kranj - Mestno jedro	/
222	Naselbinska dediščina - spomenik	274 - Kranj - Mestno jedro	Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195
222	Profana stavbna dediščina - spomenik	5110 - Kranj - Hiša Tomšičeva 9	Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195

Del območja, ki ga ureja ta odlok, leži v vplivnem območju letališča Jožeta Pučnika, po delu območja pa potekajo tudi zračne poti. Zato je pri načrtovanju posegov potrebno upoštevati vzletno - pristajalne in druge omejitvene ravnine letališča.

V obravnavanem območju se za ovire za zračni promet štejejo:

- v krogu s polmerom 10 km od referenčne točke letališča vsi objekti, instalacije in naprave, ki so višje kot 100 m ali višje kot 30 m ter se nahajajo na terenu, ki je več kot 100 m višji od referenčne točke letališča (referenčna točka je na višini 388,40 m);
- vsi objekti, instalacije in naprave, ki segajo več kot 100 m od tal, ter daljnovodi, žičnice in podobni objekti, ki so napeti nad dolinami in soteskami po dolžini več kot 75 m;
- za ovire pod zračnimi potmi štejejo tudi objekti in naprave zunaj naselij, ki so višje od okoliškega terena za najmanj 25 m, če se nahajajo znotraj varovanih pasov posameznih cest, železniških prog, visokonapetostnih vodov in podobno.

Za gradnjo, postavljanje in zaznamovanje objektov, ki utegnejo s svojo višino vplivati na varnost zračnega prometa, je potrebno pridobiti ustrezno soglasje Ministrstva za promet, objekte pa je potrebno označiti in zaznamovati v skladu z veljavnimi predpisi.

Splošni pogoji

Sestavni del OPN so objekti in območja kulturne dediščine, varovani skladno s predpisi s področja varstva kulturne dediščine (v nadaljevanju objekti in območja kulturne dediščine). To so kulturni spomeniki, vplivna območja kulturnih spomenikov, varstvena območja dediščine, registrirana kulturna dediščina, vplivna območja dediščine. Objekti in območja kulturne dediščine so razvidni iz prikaza stanja prostora ki je bil izdelan v fazi predloga SD IPN1 (izdelal RRD d.o.o., pod številko projekta 04/2017 z dne januar 2017 in je njegova obvezna priloga, in iz veljavnih predpisov s področja varstva kulturne dediščine (aktov o razglasitvi kulturnih spomenikov, aktov o določitvi varstvenih območij dediščine).

Na objektih in območjih kulturne dediščine so dovoljeni posegi, ki prispevajo k trajni ohranitvi dediščine ali zvišanju njene vrednosti ter kulturno dediščino varujejo in ohranjajo na mestu samem (in situ).

Gradnja novega objekta, vključno z dozidavo in nadzidavo ter deli, zaradi katerih se bistveno spremeni zunanji izgled objekta, in rekonstrukcija objekta na objektih in območjih kulturne dediščine nista dovoljeni, če so s tem prizadete varovane vrednote objekta ali območja kulturne dediščine in prepoznavne značilnosti in materialno substanco, ki so nosilci teh vrednot.

Odstranitve objektov ali območij ali delov objektov ali območij kulturne dediščine niso dopustne, razen pod pogoji, ki jih določajo predpisi s področja varstva kulturne dediščine.

Na objektih in območjih kulturne dediščine veljajo pri gradnji in drugih posegih v prostor prostorski izvedbeni pogoji za celostno ohranjanje kulturne dediščine. V primeru neskladja ostalih določb tega odloka s prostorsko izvedbenimi pogoji glede celostnega ohranjanja kulturne dediščine veljajo pogoji celostnega ohranjanja kulturne dediščine.

Objekte in območja kulturne dediščine je potrebno varovati pred poškodovanjem ali uničenjem tudi med gradnjo – čez objekte in območja kulturne dediščine ne smejo potekati gradbiščne poti, obvozi, vanje ne smejo biti premaknjene potrebne ureditve vodotokov, namakalnih sistemov, začasne komunalne, energetske in telekomunikacijske infrastrukture, ne smejo se izkoriščati za deponije viškov materialov ipd.

Za kulturne spomenike in njihova vplivna območja veljajo prostorski izvedbeni pogoji, kot jih opredeljuje varstveni režim konkretnega akta o razglasitvi kulturnega spomenika. Vgradnja fotovoltaičnih celic na objektih, ki so razglašeni za kulturni spomenik ni dopustna. V primeru neskladja določb tega odloka z varstvenimi režimi, ki veljajo za kulturni spomenik, veljajo prostorski izvedbeni pogoji, določeni z varstvenim režimom v aktu o razglasitvi.

Za varstvena območja dediščine veljajo prostorski izvedbeni pogoji, kot jih opredeljuje varstveni režim akta o določitvi varstvenih območij dediščine. V primeru neskladja določb tega odloka z varstvenimi režimi, ki veljajo za varstvena območja dediščine, veljajo prostorski izvedbeni pogoji, določeni z varstvenim režimom v aktu o določitvi varstvenih območij dediščine.

Za registrirano kulturno dediščino, ki ni kulturni spomenik in ni varstveno območje dediščine, veljajo naslednji splošni varstveni režimi:

- posegi v prostor in dejavnosti se morajo izvajati tako, da varovane vrednote dediščine ne bodo prizadete
- dovoljeni so posegi v prostor in prostorske ureditve, ki prispevajo k trajni ohranitvi dediščine ali zvišanju njene vrednosti in jo varujejo ter ohranjajo na mestu samem,
- novi posegi v prostor morajo ohranjati vizuelno podobo enote kulturne dediščine,

- varstvo in prenovu dediščine v prostoru je potrebno izvajati na način, da ji zagotovimo ustrezno uporabo v skladu s sodobnimi potrebami in načinom življenja,
- novogradnja objekta na mestu prej odstranjenega objekta kulturne dediščine mora poleg določil tega odloka upoštevati tudi pogoje, določene v soglasju za odstranitev dediščine,
- pri preselitvah kmetij je potrebno, ohranjati obstoječo naselbinsko in krajinsko zasnovo, z njimi se ne sme posegati v oblikovne in prepoznavne značilnosti krajine. Ohranja naj se drevnino kot prostorsko pomembno prvino naselja ter značilno zgradbo naselja in povezanost med stavbnim tkivom in krajino,
- v območjih dediščine vgradnja fotovoltaičnih celic na zemeljske površine ni dopustna.

V primeru neskladja določb tega odloka z varstvenimi režimi, ki veljajo za registrirano kulturno dediščino, veljajo prostorski izvedbeni pogoji, določeni v tem členu. Za registrirano kulturno dediščino veljajo dodatno še prostorski izvedbeni pogoji, kot jih opredeljujejo varstveni režimi za posamezne tipe kulturne dediščine in so navedeni v tem členu v točki 2.7.1.2.

Registrirana arheološka najdišča:

- na območjih registriranih arheoloških najdišč ni dovoljeno posegati na način, ki bi lahko poškodoval arheološke ostaline. Registrirana arheološka najdišča s kulturnimi plastmi, strukturami in premičnimi najdbami se varujejo pred posegi ali uporabo, ki bi lahko poškodovali arheološke ostaline ali spremenili njihov vsebinski in prostorski kontekst;
- v območjih najdišč je prepovedano odkopavati in zasipavati teren, globoko orati, muljiti, odstranjevati skale, meliorirati kmetijska zemljišča, graditi gozdne vlake, graditi ali postavljati trajne ali začasne objekte vključno z nadzemno ter podzemno infrastrukturo in reklamne panoje razen za prezentacijo najdišča;
- v posamezna najdišča so izjemoma dovoljeni posegi le, če ni možno najti drugih rešitev in, če se na podlagi rezultatov predhodnih arheoloških raziskav izkaže, da je zemljišče možno sprostiti za gradnjo;
- obseg in čas potrebnih arheoloških raziskav opredeli organ pristojen za varstvo kulturne dediščine;
- na območjih, ki še niso bila predhodno arheološko raziskana se v območjih, ki se urejajo z OPPN le te opravijo v postopku priprave tega akta;
- ob vseh posegih v zemeljske plasti velja tudi splošni varstveni režim, ki najditelja oziroma lastnika zemljišča in investitorja oziroma odgovornega vodjo del ob odkritju arheološke ostaline zavezuje, da najdbo zavaruje nepoškodovano na mestu odkritja in o najdbi takoj obvesti pristojno enoto zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije.

Naselbinska dediščina :

- ohranjajo se varovane vrednote, kot so: zgodovinski značaj naselja, naselbinska zasnova (parcelacija, komunikacijska mreža, razporeditev odprtih prostorov), odnosi med posameznimi stavbami ter odnosi med stavbami in odprtim prostorom (lega, gostota objektov, razmerja med pozidanim in nepozidanim prostorom, gradbene linije, značilne funkcionalne celote), prostorsko pomembnejše naravne prvine znotraj naselja (drevesa, vodotoki), prepoznavna lega v prostoru oz. krajini (glede na potek poti in reliefne značilnosti), naravne in druge meje rasti ter robove naselja, podobo naselja v prostoru (gabariti, oblike strešin, kritina), odnosi med naseljem in okolico (vedute na naselje in pogledi iz njega), stavbno tkivo (prevladujoč stavbni tip, javna oprema....) ter zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami;
- v območjih registrirane naselbinske dediščine so dopustne novogradnje in gradnje na mestu prej odstranjenih objektov v skladu z varstvenim režimom, ki velja za to vrsto dediščine;

Stavbna dediščina:

- ohranjajo se varovane vrednote, kot so: tlorisna in višinska zasnova (gabariti), gradivo (substancija – gradbeni materiali) in konstrukcijska zasnova, oblikovanost zunanjsčine (členitev objekta in fasad, oblika in naklon strešin, kritina, stavbno pohištvo, barve, detajli), funkcionalna zasnova notranjosti objektov in pripadajočega zunanjega prostora (pripadajoči odprt prostor z nivoletno površino ter lego, namembnostjo in oblikovanostjo pripadajočih objektov in površin, odnos do drugih objektov na parceli in do sosednjih stavb), pojavnost in vedute (predvsem pri prostorsko izpostavljenih objektih- cerkvah, gradovih, znamenjih...), komunikacijska in infrastrukturna naveza na okolico ter zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami;
- kadar je zaradi načrtovanih ureditev ogrožena manjša enota stavbne dediščine (znamenje ali kapelica) je le-to potrebno zaščititi, možno pa jo je začasno premestiti v skladu z usmeritvami pristojnega zavoda za varstvo kulturne dediščine;

- postavitev samostojnih infrastrukturnih naprav (električne in plinske omarice ter klima naprave) in vgradnja le teh ob ali na obcestne in glavne fasade ni dopustna.

Pogoji in soglasja

Za vse posege v kulturni spomenik, vplivno območje kulturnega spomenika, varstvena območja dediščine in registrirano nepremično dediščino ter njena vplivna območja je treba pridobiti kulturnovarstveno soglasje, ki ga izda pristojna območna enota Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (v nadaljevanju: Zavod).

Kulturnovarstveno soglasje je treba pridobiti tudi za posege v posamezno EUP, če je tako določeno s posebnimi prostorsko izvedbenimi pogoji, ki veljajo za to območje urejanja.

Za izvedbo predhodnih arheoloških raziskav v območju kulturnega spomenika, registriranega arheološkega najdišča, stavbne ali naselbinske dediščine je treba pridobiti soglasje za raziskavo in odstranitev arheološke ostaline, ki ga izda minister pristojen za področje varstva kulturne dediščine. Pred pridobitvijo kulturnovarstvenega soglasja za raziskavo in odstranitev arheološke ostaline je pri Zavodu potrebno pridobiti podatke o potrebnih predhodnih arheoloških raziskavah – obseg in čas predhodnih arheoloških raziskav določi pristojna javna služba.

Pred izdajo kulturnovarstvenega soglasja, razen za soglasje za raziskave ali iskanje arheoloških ostalin, je treba pridobiti kulturnovarstvene pogoje Zavoda. Zavod lahko v kulturnovarstvenih pogojih določi obveznost oprave predhodnih raziskav in obveznost izdelave konservatorskega načrta.

Za poseg na objekt ali območje varovano na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine se štejejo vsa dela vsa dela dejavnosti in ravnanja, ki vplivajo na varovane vrednote zaradi katerih je objekt ali območje pridobilo ta status (npr. gradnja zahtevnih, manj zahtevnih, nezahtevnih in enostavnih objektov, vzdrževalna dela in rekonstrukcije stavb, cest..., premeščanje dediščine ali njihovih delov ter drugo kot določajo predpisi s področja varstva kulturne dediščine).

Poleg določb odloka o IPN MOK je treba pri graditvi objektov, spremembi namembnosti objektov in drugih posegih v prostor upoštevati tudi predpise in druge akte, ki pomenijo omejitve za razvoj v prostoru in določajo javno pravne režime, na podlagi katerih je v postopku izgradnje gradbenega dovoljenja treba pridobiti pogoje in soglasja. Dolžnost upoštevanja teh pravnih režimov velja tudi v primeru, kadar to ni navedeno v odloku IPN MOK oziroma v lokacijski informaciji.

Omejitve za razvoj v prostoru so razvidne iz Prikaza stanja prostora za območje MOK.

SKUPNI PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI

do uveljavitve OPPN je potrebno upoštevati tudi skupne PIP iz skupnih določb odloka IPN MOK

7. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI GLEDE NAMEMBNOSTI IN VRSTE POSEGOV V PROSTOR

7.1. Dopustne vrste objektov glede na namen ter vrste nezahtevnih in enostavnih objektov glede na namen CU – osrednja območja centralnih dejavnosti:

- **vrste objektov glede na namen:** trgovske, gostinske, oskrbne, storitvene, gasilske, upravne in pisarniške stavbe, stavbe namenjene izobraževanju, otroškemu varstvu, znanstveno raziskovalnemu delu, zdravstvu, kulturi in razvedrilu, opravljanju verskih obredov, stanovanjske stavbe, bencinski servisi, garažne stavbe, javne sanitarije, zaklonišča, parkirišča, trgi, parki in zelenice,

- **vrste nezahtevnih in enostavnih objektov glede na namen:**

- majhne stavbe so dovoljene le k eno in dvostanovanjskim stavbam,
- majhne stavbe kot dopolnitev obstoječe pozidave (razen kioskov) so dovoljene le k eno in dvostanovanjskim stavbam,
- pomožni objekti v javni rabi,
- ograje,
- podporni zid,
- male komunalne čistilne naprave so dovoljene le v skladu s 27. členom IPN MOK,
- nepretočne greznice so dovoljene le v skladu s 27. členom IPN MOK,
- rezervoarji,
- vodnjaki, vodometi,
- samostojna parkirišča,
- športno igrišče na prostem,
- bazeni za kopanje, grajeni ribniki in okrasni bazeni,
- objekti za oglaševanje,

- merilne in regulacijske postaje in ekološki otoki,
- pomožni objekti namenjeni varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Posamezne stavbe se, v skladu z dopustnimi vrstami objektov glede na namen, lahko gradijo kot eno namenske stavbe, lahko pa stavbe ali njihovi deli vključujejo tudi spremljajoče dejavnosti, katerih gradnja je dovoljena v okviru območij posameznih podrobnejših namenskih rab iz podtočke 2.1.1.2 in 2.1.1.3 9. Člena IPN MOK.

Majhne stavbe in majhne stavbe kot dopolnitev obstoječe pozidave morajo biti postavljene na zemljiški parceli, ki pripada stavbi h kateri se gradijo.

Pri postavitvi posameznih objektov za oglaševanje je, glede na vrsto, velikost, obliko in pogoje za umestitev v prostor, potrebno upoštevati pogoje določene v 20. členu tega odloka.

7.2. Dopustne vrste gradenj:

8. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI GLEDE LEGE OBJEKTOV

8.1 Splošni pogoji glede odmkov

Novogradnje morajo biti odmaknjeni od meja sosednjih zemljišč toliko, da ni motena sosednja posest in da sta možna vzdrževanje in raba objektov v okviru parcele, namenjene gradnji. Za odmik objekta od meje parcele, namenjene gradnji **se šteje najkrajša razdalja** med točko objekta (najbolj izpostavljeni nadzemni in podzemni deli stavb, vključujoč napušče, nadstreške, stopnišča, balkone in podobne gradbene elemente) in mejo parcele, namenjene gradnji.

Od obstoječih objektov morajo biti novi objekti oddaljeni najmanj toliko, da so zagotovljeni svetlobno-tehnični, požarnovarnostni in drugi pogoji, določeni z veljavnimi predpisi.

Na območju historičnega mestnega jedra in vaških jeder mora postavitvev objektov upoštevati tlorisno zazidavo EUP in obstoječe gradbene linije, pri čemer je treba zagotoviti varnost cestnega prometa. **Na območju gručaste zazidave** mora postavitvev objektov upoštevati tlorisno zazidavo EUP. **Na območju obcestne zazidave** mora postavitvev upoštevati obstoječe razpoznavne gradbene linije.

Ograje in podporni zidovi (razen ob cestah) se lahko postavijo do meje sosednjih zemljišč, vendar tako, da se z gradnjo ne posega v sosednje zemljišče. Ograje in podporni zidovi se lahko gradijo tudi na meji parcele, če se lastniki zemljišč, ki jih razmejuje, o tem medsebojno pisno sporazumejo. Za postavitvev ograj in podpornih zidov ob javnih kategoriziranih in nekategoriziranih cestah je potrebno pridobiti soglasje upravljavcev, s katerim ti določijo ustrezne odmike in višine, tako da ograje in podporni zidovi ne ovirajo preglednosti na cestah in vzdrževanje cest. Ograje in podporni zidovi morajo biti od cestnega telesa oddaljene najmanj 1,0 m. **Manjši odmik od 1,0 m lahko v svojem soglasju, na podlagi kategorizacije ceste, obstoječega cestnega profila (izveden pločnik, že rekonstruirana cesta) in preglednosti ceste, dovoli upravljavec ceste.**

Med javno cesto in ograjo, pri uvozu na parcelo, namenjeni gradnji, je potrebno zagotoviti najmanj 5,0 m prostora, na katerem se vozilo lahko ustavi. **Manjši odmik od predpisanega je možen** od mestnih in krajevnih cest ter javnih poti in ga določi upravljavec ceste na podlagi kategorizacije in preglednosti ceste.

Omrežja gospodarske javne infrastrukture ter druge prometne, manipulacijske, parkirne in podobne utrjene površine ter igrišča se lahko, brez soglasja lastnikov sosednjih zemljišč, gradi do meje sosednjih zemljišč, vendar tako, da se z gradnjo ne posega v sosednje zemljišče in da je možno vzdrževanje in raba objektov in naprav.

Od javnega vodovodnega omrežja morajo biti stavbe oddaljene najmanj 3,0 m, **greznice in deponije z odpadnimi in škodljivimi snovmi** najmanj 5,0 m, **drevesa** 2,0 m, **podporni zidovi in druge arhitektonske ovire** pa najmanj 1,0 m. **Od osi javnega kanalizacijskega omrežja** morajo biti stavbe oddaljene najmanj 3,0 m, 5,0 m **od osi pa ni dovoljena nasaditev drevesnih vrst**, ki razširjajo koreninski sistem v globino in širino. **Odstopanje od teh določil je možno** v soglasju z upravljavcem javnega vodovodnega oziroma kanalizacijskega omrežja ter v primerih, ko je potrebno upoštevati regulacijske črte ali posebne pogoje s področja varstva kulturne dediščine.

Odmik objektov od gozdnega roba mora biti tolikšen (vsaj povprečna višina odraslih dreves gozda v neposredni bližini lokacije), da gospodarjenje z gozdom ne ogroža objektov oziroma rab prostora. Kadar takšen odmik ni zagotovljen, investitor prevzema odgovornost za poškodbe na svojih objektih, ki jih lahko povzročijo normalno gospodarjenje s sosednjim gozdom ali ujme ter sanacija njihovih posledic.

8.2 Odmiki stavb od javnih cest

Od cestnega telesa javnih kategoriziranih in nekategoriziranih cest ter od rezervatov cest (PC), oziroma od regulacijske linije, kadar je ta določena, morajo biti nadzemni deli novih stavb, kot zahtevni in manj zahtevni objekti, **v območjih z namensko rabo S, C, Z in A** (razen A(p)) oddaljeni najmanj 5,0 m, nezahtevni in enostavni objekti pa 2,0 m. V območjih z namensko rabo IP, IG, IK, BT, BC, BD in Ap pa morajo biti nadzemni deli novih

stavb, kot zahtevni in manj zahtevni objekti, oddaljeni najmanj 8,0 m, nezahtevni in enostavni objekti 2,0 m. Odmiki veljajo tudi za ceste, ki so predmet pogodb o opremljanju. Določba ne velja za odmik garaž in sicer, na delu med uvozom v garažo in javno cesto, kjer mora biti ta odmik najmanj 5,0 m.

Manjši odmiki od predpisanih v prvem odstavku so, ob soglasju upravljalca ceste, možni:

- pri nadomestnih gradnjah in rekonstrukcijah stavb, na podlagi izdelanih strokovnih podlag in utemeljitev,
- kadar morajo stavbe slediti obstoječi razpoznavni gradbeni liniji,
- kadar je potrebno upoštevati posebne pogoje s področja varstva kulturne dediščine,
- kadar je potrebno upoštevati normative in standarde, ki urejajo posamezne dejavnosti,
- ob že rekonstruiranih cestah in nekategoriziranih cestah, na podlagi strokovnih podlag in utemeljitev.

Podzemni deli stavb, ki so v celoti vkopani, morajo biti od cestnega telesa javnih kategoriziranih in nekategoriziranih cest oddaljeni najmanj 2,0 m, za manjše odmike je potrebno pridobiti soglasje upravljalca cest.

8.3 Odmiki stavb od parcelnih mej

Od meje parcele, namenjene gradnji (razen ob cestah) morajo biti nadzemni deli novogradenj in nadomestnih gradenj, kot zahtevni in manj zahtevni objekti, v območjih z namensko rabo:

- **SSv in CU**, kjer so dopustne večstanovanjske stavbe, oddaljene najmanj za polovico svoje višine, merjeno od terena do vrha objekta,
- **CU**, **CD(t)**, **SB**, **CD(i)**, **CD(v)**, **CD(z)** in **A(v)** v skladu s predpisanimi standardi in normativi, ki urejajo posamezne dejavnosti, oziroma najmanj 4,0 m in

V območjih **SSe**, **SSe(s)**, **SK**, **SK(k)**, **SP**, **SP(s)**, **A(sk)**, **A(s)**, **A(k)** in v območju **CU**, kjer so dopustne eno in dvostanovanjske stavbe, so pri gradnji manj zahtevnih objektov, dovoljeni manjši odmiki od zgoraj predpisanih, vendar ne manj kot 2,5 m, ob pisnem soglasju lastnikov sosednjih zemljišč in objektov (mejašev).

V vseh zgoraj navedenih namenskih rabah morajo biti podzemni deli stavb, ki so v celoti vkopani, od meje parcele, namenjene gradnji, oddaljeni najmanj 2,0 m, ob pisnem soglasju lastnikov sosednjih zemljišč (mejašev) so odmiki lahko manjši.

Od meje parcele, namenjene gradnji (razen ob cestah) morajo biti nove stavbe, kot nezahtevni in enostavni objekti oddaljeni najmanj 1,5 m, razen v območjih **IP**, **IG**, **IK**, **BT**, **BC**, **BD**, **A(p)**, kjer morajo biti objekti oddaljeni najmanj 3,0 m. Manjši odmiki, razen v območjih **SSv**, so dopustni ob pisnem soglasju lastnikov sosednjih zemljišč (mejašev).

Manjši odmiki od zgoraj predpisanih so brez soglasja mejašev dopustni:

- ko je potrebno upoštevati pogoje s področja varstva kulturne dediščine ali, ko to določajo posebne določbe;
- pri rekonstrukcijah stavb, kjer so odmiki lahko manjši od obstoječih, če gre za 10 % povečanje zaradi usklajevanja z bistvenimi zahtevami, kot jih za objekte določajo predpisi, ki urejajo graditev;
- pri nadomestnih gradnjah zakonito zgrajenih manj zahtevnih, nezahtevnih in enostavnih objektov enake namembnosti in enakega ali manjšega višinskega gabarita (če je višinski gabarit višji od obstoječega je soglasje mejašev potrebno). Na delu, na katerem so horizontalni odmiki od sosednjih zemljišč manjši od predpisanih, je lahko odmik nadomestne stavbe enak ali večji kot pri stavbi, ki se nadomešča. 20% povečanje horizontalnih gabaritov ni dopustno v smeri, v kateri obstoječi objekt že sedaj ne dosega predpisanih odmikov od sosednjih zemljišč;
- da je eno in dvostanovanjska stavba od meje sosednjega zemljišča oddaljena najmanj za polovico svoje višine (merjeno od terena do kapne lege), vendar ne manj kot 2,5 m.

9. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI GLEDE VELIKOSTI IN ZMOGLJIVOSTI OBJEKTOV

9.1. Gabariti stavb:

Tlorisni gabariti stavb se določijo glede na namen posamezne stavbe in so odvisni od velikosti parcele, namenjene gradnji, oziroma dopustnega faktorja zazidanosti ali izrabe parcele.

V območjih naselbinske dediščine se morajo novogradnje, dozidave in nadzidave objektov prilagoditi varovanim objektom kulturne dediščine in ne smejo zmanjšati ali prizadeti varovanih vrednot.

9.2. Stopnja izkoriščenosti zemljišč:

Stopnja izkoriščenosti zemljišč za gradnjo je v EUP, glede na značilnosti oblikovanja grajene strukture, določena s faktorjem izrabe (FI) in faktorjem zazidanosti (FZ) ter z deležem odprtih bivalnih površin (OBP) oziroma deležem zelenih površin (ZP) in je razvidna Priloge 1 – Preglednica enot urejanja prostora.

Pri določanju velikosti stavb je potrebno upoštevati vsa določila glede: maksimalnega FI in FZ, minimalnega deleža OBP ali ZP ter maksimalne etažnosti stavb. V primeru, da FI omogoča etažnost, ki je večja od predpisane maksimalne etažnosti se kot kriterij skladnosti posega vzame maksimalna etažnost.

V primeru, ko je obstoječa zazidanost parcele, namenjene gradnji, večja od dovoljene, so na tej parceli dovoljene rekonstrukcije, odstranitve, vzdrževalna dela in spremembe namembnosti objektov, slednje so dovoljene takrat, kadar se ne povečuje število potrebnih parkirnih mest.

V območjih naselbinske dediščine se praviloma ohranja obstoječi faktor zazidanosti. Za povečanje faktorja zazidanosti je potrebno pridobiti kulturno varstvene pogoje in soglasja.

10. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI GLEDE OBLIKOVANJA

10.1 Urbanistično oblikovanje - splošni pogoji

Urbanistično oblikovanje - splošni pogoji

Pri umeščanju novih stavb in drugih prostorskih ureditvah je potrebno upoštevati morfološke značilnosti posameznih območij. Posegi v prostor morajo vzdrževati vzpostavljeno oblikovno enovitost v posamezni EUP in se prilagoditi okoliškemu objektom in ureditvam zlasti: glede na lego objektov na parceli, orientacijo objektov, odmike od sosednjih objektov, gradbene mase, ter naklon strešin, kritino in smeri slemen razen v primeru sodobnega oblikovanja stavb. Na pobočjih mora biti daljša stranica stavbe praviloma vzporedna s plastnicami. Zmanjšanje potreb po ogrevanju in hlajenju stavb zagotoviti s pravilno orientacijo stavb in ustreznimi odmiki med njimi. Pri orientaciji, legi in smerih slemen objektov je potrebno upoštevati možnost izrabe sončne energije (upoštevati naklon in orientacijo strehe glede na vpadni kot žarkov).

V urbanističnem delu posebnega dela projekta (DGD) je pri načrtovanju postavitve stavb, za okolico objekta (v radiju 100 m), potrebno izdelati urbanistični vzorec na načrtu parcel ali ortofoto posnetku v merilu 1:1000 in postavitev nove prostorske ureditve vključiti v urbanistični vzorec.

Območja historičnih mestnih in vaških jeder

Na območju historičnih mestnih in vaških jeder z ohranjeno kulturno dediščino je pri umeščanju novih stavb potrebno ohranjati obstoječi tradicionalni vzorec poselitve, ki ga tvorijo stavbe v gručah ali stavbe, ki so nanizane vzdolž prometnic, za katere je značilna postavitve na ali ob posestne meje. Ohranjati je potrebno obstoječe gradbene linije in značilne smeri slemen. Z novimi posegi se ne sme razvrednotiti obstoječih dominant in značilnih pogledov nanje.

Prometne površine se morajo prilagajati vzorcu poselitve. Urejanje javnih površin mora izhajati iz lokalne tradicije oblikovanja (vaške lipe, kostanji, trgi, tlakovanja, urbana oprema, pešpoti). Ohraniti je potrebno vse oblike in vrste tradicionalnih ograj in kamnitih opornih zidov.

Pri vaških historičnih jedrih z ohranjeno kulturno dediščino je na robovih potrebno ohranjati obstoječo značilno avtohtono vegetacijo.

10.2 Pogoji glede tipologije stavb

Dopustna tipologija stavb v podrobni ali podpodrobni namenski rabi **CU**:

- **historična jedra**: hiše vaškega tipa, vile, posebne stavbe, večnamenske stavbe in hiše v nizu (v mestnih jedrih) in nestanovanjske kmetijske stavbe (v vaških jedrih)

10.2.1 Podrobnejši pogoji glede tipologij in arhitekturnega oblikovanja stavb

Hiša vaškega tipa:

- Tlorisni gabarit stavbe mora biti podolgovat v razmerju stranic vsaj 1:1,5. Tloris je lahko tudi lomljen v obliki črke »L« pod pogojem, da je eden izmed krakov prepoznavno daljši od drugega. S prizidavami se ne sme porušiti zgoraj predpisanega gabarita.
- Višinski gabarit stavbe je lahko pritličen, z gabaritom (K) + P + M, pri čemer je kota pritličja največ 1,20 m nad raščenim terenom, višina kolenčnega zidu je največ 1,20 m, ali nadstropen z gabaritom (K) + P + 1 + M, pri čemer je kota pritličja največ 0,30 m nad terenom (razen v primeru zagotavljanja varstva pred škodljivim delovanjem voda na poplavnih območjih), višina kapu pa največ 6,00 m nad koto pritličja. Na terenu v naklonu se kota pritličja meri od najvišjega dela terena. Nadzidave stavb se lahko izvaja le do zgoraj predpisanega višinskega gabarita. Pri določanju višine stavb je potrebno poleg predpisanih dopustnih višin upoštevati tudi vertikalni gabarit naselja tako, da nove stavbe ne izstopajo iz prepoznavne silhete naselja.
- Strehe so simetrične dvokapnice s slemenom v smeri daljše stranice oziroma sestavljene simetrične dvokapnice istega naklona v primeru lomljenega tlorisa. Lahko so zaključene s čopi. Štirikapne (oziroma večkapne) strehe in lomljene strešine niso dovoljene. Naklon strešin je dovoljen v razponu od 38° do 45°. Strehe nad prizidki morajo biti enake kot osnovna streha. Strešna kritina je sive barve, glazirane kritine niso

- dovoljene. V primerih, da v določenem delu naselja prevladuje rdeča kritina, je ta takrat obvezna. Odpiranje strešin je dovoljeno le v obliki klasičnih frčad. Skupna dolžina frčad na posamezni strešini ne sme presegati 1/3 dolžine te strešine. Frčade morajo imeti isti naklon in isto kritino kot osnovna streha in ne smejo presegati slemena osnovne strehe. V primeru osvetlitve mansardnih prostorov v dveh etažah oziroma dveh horizontalnih pasovih je spodnja vrsta odprtin izvedena s frčadami, zgornja vrsta odprtin pa s strešnimi okni.
- Napušči morajo biti tanki z vidnimi konstrukcijskimi elementi ali pa ometani z zaokrožitvijo med fasado in kapom (tradicionalna oblika napušča). Kap je dopustno tudi zapreti v vodoravni ravnini, vendar tako, da se debelina kapa ne povečuje.
 - Arhitekturno oblikovanje mora izhajati iz lokalne tradicije oblikovanja. Fasade morajo biti oblikovane v lepih razmerjih (značilne so poudarjene vratne in okenske odprtine ipd.). Vsebujejo lahko lesene arhitekturne elemente, pod pogojem, da njihovo oblikovanje izhaja iz lokalne tradicije oblikovanja (lahko tudi na sodoben način). Balkoni oziroma ganki na čelnih fasadah stanovanjskih objektov so dopustni na zatrepu. Balkoni oziroma ganki na vzdolžnih fasadah so dopustni v nadstropju. Balkonske ograje morajo biti preproste, izvedene z lesenimi, vertikalno položenimi deskami (razmik med deskami ne sme biti večji od 5 cm). Na obstoječih stavbah so dopustne tudi, oblikovno sicer neznailne, tehnične rešitve, ki so potrebne za odpravo arhitekturnih ovir funkcionalno oviranih oseb (dvigala....). Stolpiči, večkotni, okrogli ali elipsasti izzidki ter okrogli ali elipsasti balkoni niso dovoljeni. Dozidave in nadzidave stavb morajo biti oblikovno usklajene z osnovno stavbo. Uporaba materialov in izbor barv morata upoštevati lokalne značilnosti. Barva fasade mora biti iz spektra svetlih naravnih tonov do temnejših peščenih zemeljskih tonov (barva fasade mora biti določena v gradbenem dovoljenju). Vsiljive, izstopajoče barve fasad in fasadne obloge iz umetnega kamna in keramičnih ploščic niso dovoljene.
 - Dovoljena je postavitev ali vgradnja fotovoltaičnih celic in sončnih sprejemnikov na ali v streho. Na streho se jih postavi tako, da njihov najvišji del ne presega višine slemena osnovne strehe, na stavbah kulturne dediščine morajo biti le-ti postavljeni vzporedno s strešino, pri ostalih stavbah pa je to le priporočilo.

Prostostoječa hiša: /

Sodobna prostostoječa hiša (pasivna hiša, energetska varčna hiša,...): /

Dvojček: /

Vila:

- Zasnova tlorisa je praviloma kvadratna, lahko pa tudi členjena z manjšimi izzidki.
- Višinski gabarit je dovoljen do $(K) + P + 1 + M$.
- Oblikovanje strešin mora slediti tlorisni zasnovi; dovoljene so enokapnice, dvokapnice, štirikapnice, ravne ter druge oblike streh. Strešna kritina je sive barve. V primerih, da v določenem delu naselja prevladuje rdeča kritina, je ta takrat obvezna. Odpiranje strešin je dovoljeno v obliki strešnih oken in klasičnih frčad. Frčade morajo imeti isto kritino kot osnovna streha in ne smejo presegati slemena osnovne strehe. Skupna dolžina frčad na posamezni strešini ne sme presegati 1/3 dolžine te strešine.
- Arhitekturno oblikovanje stavbe je razkošno. Fasade so lahko členjene z rizaliti. Pri oblikovanju novih objektov naj se uporablja tradicionalne materiale na sodoben način (npr. ometi v kombinaciji z lesom, leseni stavbni elementi; od pločevin je dovoljen baker). Oblikovanje dozidav in nadzidav je potrebno prilagoditi osnovni stavbi pri čemer je potrebno upoštevati njene prostorske in likovne kvalitete ter oblikovati zaključeno celoto. Pri posegih na obstoječih vilah je potrebno uporabljati avtentične materiale.
- Barva fasade mora biti iz spektra svetlih naravnih tonov do temnejših peščenih zemeljskih tonov (barva fasade mora biti določena v gradbenem dovoljenju). Vsiljive, izstopajoče barve fasad in fasadne obloge iz umetnega kamna in keramičnih ploščic niso dovoljene.
- Dovoljena je postavitev in vgradnja fotovoltaičnih celic in sončnih sprejemnikov tako, da le ta ne razvrednoti podobe vile.

Hiše v nizu:

- Gradnja stavb v nizu je nizka strnjena gradnja najmanj treh stanovanjskih enot, enakih tlorisnih in višinskih gabaritov, ki se stikajo na parcelnih mejah parcel, namenjenih gradnji. Vsaka stanovanjska enota ima spredaj dvorišče za dostop, parkirišče ali garažo, zadaj pa intimni bivalni vrt. Za stavbe v nizu se lahko potrebna parkirna mesta ali garaže zagotovijo tudi drugače, na parceli namenjeni gradnji stavbnega niza.
- Tlorisni gabarit stavbe je podolgovat oziroma ima svojevrstno tlorisno zasnovo. Dozidave stavb so dovoljene samo pri končnih enotah.
- Višinski gabarit stavbe je lahko pritličen, z gabaritom $(K) + P + M$, pri čemer je kota pritličja največ 1,20 m nad raščenim terenom, višina kolenčnega zidu je največ 1,20 m, ali nadstropen z gabaritom $(K) + P + 1 + M$,

pri čemer kota kapu na najvišjem delu ne sme presegati 7,40 m nad terenom. Na terenu v naklonu se kota kapa meri od najnižjega dela terena. Nadzidave stavb so možne za celoten niz oziroma v oblikovno usklajenem ritmu, vendar le do predpisanega višinskega gabarita. Pri določanju višine stavb je potrebno poleg predpisanih dopustnih višin upoštevati tudi vertikalni gabarit naselja, tako da nove stavbe ne izstopajo iz prepoznavne silhuete naselja.

- Obliko in naklon strehe ter kritino in smeri slemen je potrebno prilagoditi splošni podobi naselja. Strehe stavb morajo biti enotno oblikovane. Strehe stavb so praviloma dvokapnice, oziroma sestavljene dvokapnice v primeru lomljenega tlorisa. V naseljih ali delih naselij z neenotno oblikovanimi strešinami so dovoljene tudi enokapne ali ravne strehe. Šotoraste in lomljene strešine niso dovoljene. Strešna kritina je sive barve (pri zimskih vrtovih in nadstreških se dovoljuje še brezbarvno steklo in steklu podobni brezbarvni materiali) in mora biti enaka za celotni niz. V primerih, da v določenem delu naselja prevladuje rdeča kritina, je takrat ta obvezna.
- Odpiranje strešin je dopustno v obliki strešnih oken in frčad. Dovoljene oblike frčad so klasične, pultne in trikotne. Frčade morajo imeti isto kritino kot osnovna streha in ne smejo presegati slemena osnovne strehe. Skupna dolžina frčad na posamezni strešini ne sme presegati 1/3 dolžine te strešine. Fotovoltaične celice in sončni sprejemniki morajo biti praviloma postavljeni vzporedno s strešino, oziroma enakega naklona za celoten niz.
- Strehe nad prizidki morajo biti v enakem naklonu in enaki kritini kot osnovna streha, kar ni obvezno za zimske vrtove.
- Arhitekturna zasnova niza mora biti enotna. Barva fasade mora biti iz spektra svetlih naravnih tonov do temnejših peščenih zemeljskih tonov (barva fasade mora biti določena v gradbenem dovoljenju). Fasadne obloge iz umetnega kamna in keramičnih ploščic niso dovoljene. V primerih velikih gradbenih mas je potrebno stavbo členiti na manjše gradbene mase. Stavbe so lahko grajene klasično ali montažno. Dozidave in nadzidave stanovanjskega niza morajo odražati celovito urejenost posameznega niza (likovni red).

Nestanovanjske kmetijske stavbe : /

Blok (prostostoječi, lamelni, terasni) : /

Stolpič in stolpnica: /

Posebne stavbe:

- To so stavbe splošnega družbenega pomena in druge stavbe v javni rabi.
- Tlorisni in višinski gabariti stavb so poljubni in so podrejeni funkciji stavb ter normativom za posamezne vrste stavb.
- Dovoljeni maksimalni višinski gabariti ne smejo presegati višine najvišjega objekta v okolici (med najvišje objekte v okolici se ne štejejo zvoniki, dimniki in gasilski stolpi). Določila prejšnjega stavka ni potrebno upoštevati kadar objekt predstavlja novo prostorsko dominantno (cerkev,...). Takšen objekt se določi z izbrano varianto pridobljeno z javnim ali vabljenim natečajem.
- Strehe so lahko ravne ali v naklonu poljubnih oblik ali obdelave.
- Arhitekturno oblikovanje mora upoštevati kvalitetno oblikovanje v EUP oziroma ga lahko v kvaliteti tudi presega.
- Dovoljena je postavitvev in vgradnja fotovoltaičnih celic in sončnih sprejemnikov, ki morajo biti praviloma skriti za fasadnim vencem.

Večnamenske stavbe:

Večnamenske stavbe so namenjene različnim dejavnostim. Arhitekturno oblikovanje teh stavb mora biti skladno z arhitekturnim oblikovanjem drugih stavb v EUP, kar pa ne velja v primeru sodobnega oblikovanja stavb. Sodobno oblikovanje večnamenskih stavb je dovoljeno le v EUP, ki se nahajajo v primestnih naseljih ter mestu Kranj in so opredeljena v drugi in tretji alineji tretjega odstavka 5. člena odloka IPN MOK in se ne nahajajo v območjih dediščine. Izjemoma je v območjih dediščine dopustno sodobno oblikovanje stavb, pod pogojem, da se za objekt izvede javni natečaj v katerem sodeluje tudi strokovnjak s področja varstva kulturne dediščine.

Drvarnice, garaže, steklenjaki, nadstreški, ute, lope...

Za drvarnice, garaže, steklenjake, nadstreški, ute in lope, ki niso enostavni ali nezahtevni objekti je potrebno upoštevati naslednje pogoje za oblikovanje:

- tlorisni gabarit mora biti podolgovat v razmerju stranic vsaj 1:1,3, razen, kadar se objekt dozida k osnovni stavbi, za katerega je potrebno upoštevati določila za osnovni objekt;

- višinski gabarit stavbe je pritličen, podstrešje je lahko izkoriščeno, vendar ne za stanovanjske namene. Kota pritličja je največ 0,30 m nad terenom, kota vrha kapne lege pa največ 3,30 m nad pritličjem;
- streha mora biti izvedena na enak način in v enakih barvah ter materialih kot nad osnovno stavbo, razen pri steklenjaki in nadstreški, pri katerih se dopušča tudi streha iz brezbarvnega stekla ali brezbarvnih, steklu podobnih materialov. Nadstreški so lahko tudi enokapni v minimalnem naklonu (do 8°);
- napušči morajo biti tanki z vidnimi konstrukcijskimi elementi, oziroma enaki kot pri osnovnem objektu;
- za odpiranje strešin, arhitekturno oblikovanje, uporabo materialov, postavitev in vgradnjo fotovoltaičnih celic in sončnih sprejemnikov veljajo enaka določila kot za osnovni objekt.

10.3 Pogoji za oblikovanje, dimenzioniranje in umeščanje površin za mirujoči promet

Mirujoči promet

Parkirišča se oblikujejo tako, da se ob robovih in v vmesnih pasovih zasadijo žive meje ali druge oblike vegetacije. Parkirišča, ki po površini presegajo 500 m², je potrebno členiti v več manjših enot in jih ločiti z zasaditvami, spremembami tlakov ali drugimi oblikovalskimi elementi; zahteva ne velja za začasna parkirišča v času prireditve. Iz utrjenih površin mora biti zagotovljena ustrežna ureditev odvajanja padavinskih voda skladno z veljavnimi predpisi.

Parkirne in manipulativne površine morajo biti z ustreznimi odmiki, ki so glede na kategorijo ceste različni, fizično ločene od cestnega sveta. Manipulativne površine ob parkiriščih morajo biti dimenzionirane in urejene tako, da se prepreči vzvratna vožnja vozil na in iz javne ceste, kar ne velja za hiše v nizu.

Pri novogradnjah, rekonstrukcijah in pri spremembi namembnosti vseh stavb je potrebno na parceli, namenjeni gradnji, zagotoviti zadostne parkirne površine ali garažna mesta, tako za stanovalce kakor tudi za zaposlene in obiskovalce. Priporočljiva je gradnja garaž v kletnih etažah oziroma gradnja (večetažnih) podnivojskih površin za mirujoči promet.

Pri izračunu parkirnih mest je potrebno, glede na namembnost oziroma dejavnost, upoštevati naslednje minimalno število parkirnih mest (v nadaljevanju PM)

enostanovanjske stavbe	2 PM
dvostanovanjske stavbe	4 PM
dvojček	4 PM
trgovine	1 PM / 30 m ² koristne prodajne površine + 1 PM / 2 zaposlena, najmanj pa 2 PM
gostilne	1 PM / 4 sedeže + 1 PM / 2 zaposlena
gostilne s prenočišči	1 PM / 2 sobi in 1 PM / 6 sedežev
poslovni prostori s strankami	1 PM / 50 m ² neto površine
poslovni prostori brez strank	1 PM / 2 zaposlena

Kadar na parceli, namenjeni gradnji, ni tehničnih in prostorskih možnosti za zagotovitev zadostnega števila parkirnih mest, mora investitor manjkajoča parkirna mesta, razen parkirnih mest za funkcionalno ovirane osebe, zagotoviti na drugih ustreznih površinah v njegovi lasti, pod pogojem, da je omogočena njihova trajna uporaba. Pri stanovanjskih stavbah je te površine potrebno zagotoviti v oddaljenosti največ 200 m od stavbe, ki ji služijo. Vrednost manjkajočega deleža parkirnih mest se lahko zagotovi tudi tako, da investitor krije del stroškov za izgradnjo javnih parkirnih mest in garaž.

Pri določanju parkirnih mest za objekte v javni rabi, ki morajo biti brez grajenih ovir, je potrebno zagotoviti 5% PM rezerviranih za vozila oseb z invalidskimi vozički. V primeru da je PM manj kot 20, je potrebno zagotoviti vsaj 1PM za vozila oseb z invalidskimi vozički. Pri večstanovanjskih objektih je na vsako deseto stanovanje potrebno zagotoviti 1 PM za vozila oseb z invalidskimi vozički.

Dovoljena je gradnja manjkajočih parkirnih mest na pripadajočih zemljiščih k obstoječim zakonito zgrajenim stavbam, ob upoštevanju minimalnega deleža zelenih površin oziroma minimalnega deleža odprtih bivalnih površin.

Kadar ni tehničnih in prostorskih možnosti se parkirišča, s soglasjem upravljavca, lahko zagotovijo tudi v okviru javnih parkirišč oziroma drugih ustreznih površin, če so ta v bližini.

V primeru skupnega parkirišča za objekte z različnimi dejavnostmi in dela v več izmenah se pri izračunu potrebnih parkirnih mest upoštevajo največje potrebe po sočasnem parkiranju.

10.4 Oblikovanje nezahtevnih in enostavnih objektov

Majhne stavbe in majhne stavbe kot dopolnitev obstoječe pozidave - morajo biti izvedeni skladno z oblikovanjem in materiali osnovne stavbe. Kot prizidki na fasadah morajo biti izvedeni tako, da se streha osnovnega objekta podaljša ali nadaljuje preko pomožnega v istem naklonu, kot ga ima osnovna streha ali pa se priključi osnovnemu objektu kot prečna streha, dopustne so naslednje izjeme:

- streha pri nadstreških je lahko ravna ali v minimalnem naklonu, dopustna je kritina iz brezbarvnega stekla ali brezbarvnih steklu podobnih materialov,
- streha pri steklenjakih je iz brezbarvnega stekla ali brezbarvnih steklu podobnih materialov,
- pri samostojno stoječih garažah so dovoljene tudi ravne strehe ali strehe v minimalnem naklonu,
- uta se lahko oblikuje kot paviljon.

Ograje - v naselju naj se upošteva tip, material in višino ograj, ki je značilna zanj. Praviloma naj se uporabljajo žive meje, žične, lesene in kovinske (kovane) ograje. Za varovalne in igriščne ograje naj se uporabljajo prosojne ograje nevpadljivih barv. V stanovanjskih območjih višina ograje ne sme presegati 1,50 m, kar ne velja za varovalne, igriščne in protihrupne ograje. Masivne, razen protihrupne ograje in ograje okoli pokopališč ter ob objektih kulturne dediščine (cerkve, gradovi), niso dovoljene. Ograjevanje zemljišč izven naselij ni dovoljeno razen v primeru fizičnega varovanja. V ograji se vstopna in uvozna vrata ne smejo odpirati proti javni cesti. V križiščih ograja ne sme ovirati preglednega trikotnika. Če je rešitev uvoza iz vidika prometne varnosti problematična in bi zamik uvoza slednjo pomembno izboljšal, je takšna rešitev obvezna.

Podporni zidovi so dovoljeni le v primerih, ko niso možna drugačna zavarovanja brežin. Škarpe in podporni zidovi morajo biti praviloma obdelani z naravnimi materiali, lahko so kombinirani (naravni in umetni material – beton); v primeru, da so iz umetnih materialov, morajo biti ozelenjeni.

Priključki na objekte GJI in daljinskega ogrevanja ter pomožni komunalni objekti – morajo biti postavljeni nevpadljivo, v sklopu drugega objekta, neposredno poleg njega ali pod površino.

10.5 Pogoji za oblikovanje okolice objektov

Zasipavanje dolin in opuščeni strug ni dopustno.

Na razgibanem terenu se razporeditev oziroma izravnavo zemeljskih mas izvede tako, da se z nasipavanjem ne preseže najvišje kote okoliškega terena.

Izravnavo zemeljskih mas se na pobočjih izvede tako, da se brežine oblikujejo v naravnih naklonih, v primeru zavarovanja brežine s podporni zidovi pa le-te ne smejo presegati višine 2,0 m.

Pri oblikovanju zunanje ureditve na ravnem terenu nasipavanje in odkopavanje zemeljskih mas ne sme presegati + ali – 0,5 m.

Oblikovanje zunanje ureditve okolice objektov mora biti vključno z ograjami in podporni zidovi obdelano v PGD projektu.

Umestitev in gradnja objektov naj se načrtuje in izvede tako, da bo sadno drevje ohranjeno. V primeru, da to ni mogoče, naj se podrti drevesa nadomestijo z enakim številom novih visokodebelnih sadnih dreves.

10.6 Pogoji za oblikovanje in dimenzioniranje javnih zelenih površin

Oblikovanje in dimenzioniranje javnih zelenih površin:

Delež odprtih bivalnih površin vključuje najmanj 50% zelenih površin na raščenem terenu in največ 50% tlakovanih površin (npr. trg, ploščad, igrišče). Tlakovanih površin je lahko izjemoma tudi več, če gre za ureditev trga in večnamenske ploščadi, vendar delež zelenih površin ne sme biti manjši kot 20%.

V okolici javnih objektov in na javnih zelenih površinah zasajanje visoko alergenih rastlinskih vrst in rastlin, ki imajo strupene plodove ali druge strupene dele ter tujerodnih vrst, ni dovoljeno.

Priporočljiva velikost otroškega igrišča je 200 m² (vendar ne manj kot 100 m²). Najmanjša priporočljiva velikost igrišča za igro večjih otrok in mladostnikov je 1000 m². Igrišča za igro otrok morajo biti umaknjena od prometnic. Pri vsaki stavbi z več kot tremi stanovanji je na parceli, namenjeni gradnji, potrebno zagotoviti najmanj 40 m² igralne površine. Pri stavbah z več kot 13 stanovanji pa za vsako stanovanje 3 m² igralne površine.

V stanovanjskih objektih za posebne namene (SB) je potrebno zagotoviti na vsako posteljo najmanj 8 m² zelenih površin.

Kadar je zaradi gradnje novega objekta v območju mesta Kranj potrebno odstraniti obstoječa drevesa, je na parceli, namenjeni gradnji, odstranjena drevesa potrebno nadomestiti z enakim številom dreves. Zasaditev drevesne vegetacije na parkiriščih se ne šteje za odprte bivalne površine.

Obstoječe drevorede je potrebno ohranjati. Če to zaradi tehničnih ali varnostnih zahtev ni možno, jih je potrebno nadomestiti oziroma sanirati.

Obrežne drevnine ni dovoljeno odstranjevati. Če je odstranitev zaradi tehničnih ali varnostnih zahtev nujna, jih je potrebno nadomestiti oziroma sanirati.

10.7. Pogoji za oblikovanje grajene urbane opreme in grajenih spominskih obeležij

Oblikovanje grajene urbane opreme in grajenih spominskih obeležij

Grajena urbana oprema in objekti oziroma predmeti, s katerimi se opremljajo javne površine morajo biti v naselju ali delu naselja oblikovani enotno. Locirani morajo biti tako, da ne ovirajo funkcionalno oviranih oseb ter ne ovirajo vzdrževanja infrastrukturnega omrežja. Napisi in reklame ne smejo biti postavljeni nad slemeni hiš.

Za nadkrite čakalnice na avtobusnih postajališčih, javne kolesarnice z nadstreški, klopi, koše za odpadke, luči javne razsvetljave v naseljih, ulične, turistične in usmerjevalne table ter druge elemente urbane opreme je potrebno izdelati strokovno podlago, s katero bodo podane usmeritve za njihovo umeščanje v prostor in oblikovanje.

Grajena spominska obeležja, turistične oznake, vodnjaki, skulpture in druge prostorske inštalacije morajo biti locirani tako, da se z njimi vsebinsko in oblikovno dopolnjuje javni prostor, da ne motijo ambienta, da ne zastirajo značilnih pogledov in da ne ovirajo prometa ter vzdrževanja infrastrukturnih naprav.

Nadstrešnice, izvesne table in napisi nad vhodi ter izložbami morajo biti najmanj 2,5 m nad pohodno površino. Podpore nadstrešnic, drogovi tabel in prometnih znakov morajo stati v liniji robnika pločnika oziroma neposredno ob njem.

11. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI IN MERILA ZA PARCELACIJO

11.1. Pogoji za oblikovanje parcel namenjenih gradnji, za predvidene objekte: /

11.2. Pogoji za oblikovanje parcel namenjenih gradnji, za obstoječe objekte : /

12. PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI GLEDE PRIKLJUČEVANJA OBJEKTOV NA GOSPODARSKO JAVNO INFRASTRUKTURO IN GRAJENO JAVNO DOBRO

Gradnja objektov je možna le na komunalno opremljenih zemljiščih, ki imajo zagotovljeno vsaj minimalno komunalno opremo: dovozno pot na javno cesto, priključek na električno, oskrbo z vodo in urejeno odvajanje odpadnih voda. Na površinah, predvidenih za širitev oziroma gradnjo novih objektov, kjer GJI še ni zgrajena, je gradnja stavb možna šele po njeni izgradnji oziroma sočasno. Dovoljena je fazna gradnja območij, če posamezna faza predstavlja zaključeno celoto, ki ima zagotovljeno potrebno prometno, energetska in komunalno infrastrukturo.

Obveznosti, ki izhajajo iz že zgrajene ali načrtovane GJI:

- stavbe kjer je oziroma, ko bo zgrajeno javno vodovodno ali kanalizacijsko omrežje se morajo nanju obvezno priključiti;
- priključitev na električno omrežje za stavbe, ki zagotavljajo lastne obnovljive vire energije (MHE, sončna energija, vodne črpalke...) ni obvezna;
- priključitev stavb na plinovodno omrežje je obvezna, razen v primeru vzpostavitve enega od alternativnih sistemov za oskrbo z energijo ali zamenjave sistema z enim od alternativnim sistemom in v primeru, če je stavba priključena na daljinsko ogrevanje.

12.1. Vodovodno omrežje:

Na območjih, kjer je zgrajen javni vodovod, je za vse stavbe obvezna priključitev in uporaba javnega vodovoda v skladu s pogoji in soglasjem upravljavca. Kjer je vodovodno omrežje samo delno zgrajeno, je pred gradnjo stavb ali sočasno, potrebno dograditi javno vodovodno omrežje. V kolikor javno vodovodno omrežje gradi investitor, ki ni občina, mora biti med investitorjem in občino sklenjena pogodba o opremljanju.

Po izgradnji in začetku obratovanja javnega vodovodnega omrežja se morajo vsi objekti, ki na javno vodovodno omrežje še niso priključeni in je njihova priključitev možna, nanj priključiti v roku šestih mesecev.

Dotrajano in neustrezno vodovodno omrežje je potrebno obnoviti ali zamenjati. Obnove in novogradnje vodovodnega omrežja se morajo izvajati usklajeno in sočasno z ostalo infrastrukturo.

V deficitarnih območjih in za nove širitve naselij je potrebno zagotoviti dodatne vodne vire in nove magistralne oziroma primarne (transportne) cevovode, ki morajo zagotavljati oskrbo s pitno in protipožarno vodo.

Na vodovodnem omrežju je potrebno zgraditi hidrantno omrežje, ki mora zagotavljati zadostno količino protipožarne vode, v območjih, kjer protipožarna voda ni zagotovljena je potrebno urediti požarne bazene ali zagotoviti dostop k površinskim vodotokom pod pogoji, ki jih določi pristojni organ.

Pri poslovnih in večstanovanjskih objektih, za katere je potrebno zagotavljati dodatno požarno varnost, je potrebno načrtovati interno hidrantno omrežje.

Za zalivanje vrtov naj se prednostno uporablja kapnica.

Uporabniki tehnološke vode morajo ometi urejene zaprte sisteme z recikliranjem uporabljene vode.

Varovalni pas magistralnega in primarnega vodovoda, v katerem je potrebno pridobiti soglasje upravljavca, je širine 5,00 m na vsako stran od osi cevovoda, pri sekundarnem in priključnem omrežju pa je varovalni pas 3,00 m na vsako stran od osi cevi. V varovalnem pasu obstoječega vodovoda brez soglasja upravljavca ni dovoljeno spreminjati niveleto terena.

Gradnja objektov in drugi posegi v prostor v območju varstvenih pasov vodnih virov se mora izvajati v skladu določili aktov o zavarovanju pitne vode.

12.2. Kanalizacijsko omrežje:

Kanalizacijsko omrežje zagotavlja zbiranje, odvajanje ter čiščenje komunalnih in industrijskih odpadnih voda ter padavinskih voda.

Na območju občine je obstoječe kanalizacijsko omrežje zgrajeno v ločenem ali mešanem sistemu. Novo kanalizacijsko omrežje in obnova obstoječega omrežja morata biti zgrajena v ločenem sistemu, razen kadar padavinske vode ni možno ločiti iz sistema (ni ustreznega odvodnika ali ni možnosti ponikanja) ter v primeru, da zaradi pomanjkanja prostora ni možna gradnja dveh vzporednih kanalov.

V naseljenih območjih je pri načrtovanju obnove ali nadgradnje kanalizacijskega omrežja potrebno preveriti njegovo zmožljivost in v primeru premajhne zmožljivosti načrtovati ustrezne rešitve, da se prepreči vdor vode iz kanalizacijskega omrežja.

V območjih, kjer je kanalizacijsko omrežje že zgrajeno, morajo biti vsi objekti, v katerih nastaja odpadna voda, v skladu s predpisi, ki urejajo odvajanje in čiščenje odpadne in padavinske vode, ter pogoji upravljavca, priključeni na javno kanalizacijsko omrežje. Industrijske in druge odpadne vode, ki vsebujejo škodljive snovi, je možno priključiti na javno kanalizacijo, v kolikor so predhodno očiščene do mere, kot jo določa veljavna zakonodaja. Kjer je kanalizacijsko omrežje samo delno zgrajeno, je pred gradnjo novih stavb ali sočasno, potrebno dograditi javno kanalizacijsko omrežje. V kolikor javno kanalizacijsko omrežje gradi investitor, ki ni občina, mora biti med investitorjem in občino sklenjena pogodba o opremljanju.

V območjih kjer še ni zgrajene javne kanalizacije se odpadne vode odvajajo v male komunalne čistilne naprave ali v nepretočne greznice, ki jih pooblašene organizacije redno praznijo, vsebino pa odvažajo na čistilno napravo. Odpadne vode iz greznice je prepovedano spuščati na javne ali zasebne površine, vodotoke in druge površinske vode ali v podzemlje. Po izgradnji kanalizacijskega omrežja je lastnik dolžan greznico očistiti, zasuti ali jo uporabiti za drug namen (zbiranje deževnice,). V roku 6 mesecev po prejemu obvestila, poslanega s priporočeno pošto o obvezni priključitvi, se mora objekt priključiti na javno kanalizacijo, v kolikor v obvestilu ni določeno drugače. Komunalne odpadne vode je preko javnega kanalizacijskega omrežja potrebno voditi v komunalno ali skupno čistilno napravo, kjer pa to zaradi tehnoloških, ekonomskih ali drugih razlogov ni možno pa v malo komunalno čistilno napravo.

Na območju, ki je opremljeno z javno kanalizacijo, mora upravljavec objektov industrijsko odpadno vodo odvajati v javno kanalizacijo, če je to tehnično možno in je za čiščenje industrijske odpadne vode zagotovljena zmožljivost v komunalni ali skupni čistilni napravi, ki zaključuje javno kanalizacijo. Dovoljen je tudi drugačen način odvajanja in čiščenja industrijske odpadne vode kadar to, na osnovi predpisa o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo, dovoli ministrstvo pristojno za okolje. Industrijsko odpadno vodo je prepovedano odvajati v greznice. Prav tako je industrijsko odpadno vodo je prepovedano odvajati v malo komunalno čistilno napravo, razen kadar to, na osnovi predpisa o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, dovoli ministrstvo pristojno za okolje.

Padavinske, drenažne in čiste zaledne vode naj se prioriteto vodi v ponikovalnice, če ponikanje ni možno, jih je možno speljati v vodotoke ali v naravne odvodnike. Iz konglomeratnih območij kanjona Kokre in Save se površinskih voda ne sme ponikati, pač pa jih je potrebno voditi v javno meteorno kanalizacijo s kontroliranim iztokom. Padavinske vode s streh se preko peskolovov spušča v ponikovalnice. Padavinske vode s cest se preko cestnih požiralnikov in lovilcev olj spušča v ponikovalnice, ali pa se jih preko meteoroidnih odvodnikov vodi v vodotoke. Upravljalci objektov z utrjenimi, tlakovanimi ali drugimi materiali prekritimi površinami morajo s padavinskimi odpadnimi vodami ravnati v skladu s predpisom o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo.

Za zagotovitev poplavne varnosti je padavinsko vodo potrebno ponikati. Izjemoma je dovoljeno razpršeno odvajanje padavinske odpadne vode, kadar to dopušča predpis o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. V primeru preobremenjenosti javne kanalizacije ali vodotoka jo je potrebno odvajati kontrolirano preko sistema deževnih zadrževalnikov ali v ta namen urejenih poplavnih površin.

Padavinske in komunalne odpadne vode iz objektov in parcel, namenjenih gradnji, ne smejo pritekati na javne ceste in ne smejo biti speljane v naprave za odvodnjavanje ceste in cestnega telesa.

12.3. Prometna infrastruktura:

Pogoji glede dovozov in priključkov:

- za vsako gradnjo in prostorsko ureditev v varovalnem pasu ceste ali za priključitev na javno cesto je potrebno pridobiti projektne pogoje in soglasje pristojnega državnega oziroma občinskega organa;
- vsak objekt na zaključeni parceli namenjeni gradnji mora imeti zagotovljen, urejen in varen dovozni priključek na javno cesto. Dovozi in priključki so dovoljeni na obstoječe ceste, ki se nahajajo znotraj stavbnih zemljišč naselij in na obstoječe ceste, ki se nahajajo izven stavbnih zemljišč naselij, tudi če na grafičnih prikazih ceste niso označene s svojo EUP, z namensko rabo PC;
- priključki posameznih objektov in dovozne ceste naj bodo vezani na občinsko cesto in z njo na državno cesto. Na javno cesto se praviloma priključuje več objektov skupaj;
- novi priključki na javno cesto morajo biti praviloma locirani na nasprotni strani že obstoječih priključkov;
- nove prometnice naj se načrtujejo tako, da je zagotovljeno zadostno število prehodov na kmetijska in gozdna zemljišča;
- do vsakega objekta je potrebno zagotoviti dovoz za intervencijska vozila.

Ukrepi zaradi vpliva prometa na cestah:

- za nove gradnje oziroma spremembe namembnosti, v območjih varstva pred hrupom, upravljavci obstoječih javnih cest niso dolžni zagotoviti dodatnih ukrepov varstva pred hrupom. Dodatne ukrepe varstva pred hrupom v teh območjih morajo zagotoviti investitorji novih posegov v prostor.

12.4. Oskrba z energijo:

Viri za oskrbo s primarno energijo (energenti) v Mestni občini Kranj so: kurilno olje, zemeljski in utekočinjen naftni plin, elektrika, les, premog in sončna energija. Ogrevanje se izvaja na naslednje načine:

- priključitev na sistem daljinskega ogrevanja,
- priključitev na kotlarne, ki ogrevajo več stavb,
- lokalno, etažno ali centralno ogrevanje za posamezni objekt.

12.5. Oskrba z električno energijo:

Pri postavitvi objektov in naprav je potrebno upoštevati zasnovo elektroenergetskega omrežja in naprav. Na območjih, kjer je električno omrežje zgrajeno je, v skladu s pogoji za dobavo in odjem električne energije, nanj potrebno priključiti vse stavbe.

Na površinah, predvidenih za širitev oziroma gradnjo novih objektov in na območjih, kjer je napetost nezadostna, je potrebno izvesti ojačitve obstoječega omrežja in zagotoviti lokacije za nove transformatorske postaje ter trase za priključne srednje napetostne vode.

12.6. Oskrba s plinom

Pri postavitvi objektov in naprav je potrebno upoštevati stanje ter zasnovo plinovodnega omrežja občine (prenosno plinovodno omrežje in omrežje široke potrošnje) in predpisane omejitve, ki izhajajo iz predpisov, ki urejajo tehnične pogoje za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov.

Na območjih predvidenih za širitev je za energetska oskrbo potrebno prednostno uporabiti oziroma dograditi plinovodno omrežje.

Priključitev stavb na zgrajeno plinovodno omrežje je možna pod pogoji, ki jih določi sistemski operater distribucijskega omrežja.

12.7. Komunikacijsko omrežje in naprave

Novogradnje, rekonstrukcije in priključki komunikacijskega omrežja morajo biti v naseljih zgrajeni v podzemni oziroma kabelski izvedbi.

Pri gradnji objektov in naprav je, v skladu pogoji pristojnega upravljavca, potrebno upoštevati predpisane odmike od komunikacijskega omrežja oziroma zagotoviti zaščitne ukrepe. Za priključitev objektov na omrežja je predhodno potrebno pridobiti soglasje pristojnega upravljavca.

12.8. Možne oskrbe objektov

V območjih razpršene poselitve oz. območjih, kjer ni javnega vodovodnega omrežja je, v skladu s predpisom, ki ureja oskrbo s pitno vodo, izjemoma dovoljena tudi lastna oskrba prebivalcev s pitno vodo, v območjih počitniških hiš pa tudi s kapnicami. Le tem je potrebno ustreznost vode preverjati vsaj enkrat letno. V naseljih je interna vodovodna omrežja potrebno postopoma vključiti v sistem javnega omrežja.

Na območju, ki je opremljeno z javno kanalizacijo, mora investitor ali lastnik objekta, v katerem nastaja komunalna odpadna voda, zagotoviti, da se komunalna odpadna voda odvaja v javno kanalizacijo. Na območju,

ki ni opremljeno z javno kanalizacijo, mora investitor ali lastnik objekta, v katerem nastaja komunalna odpadna voda, zagotoviti, da se za komunalno odpadno vodo pred odvajanjem neposredno ali posredno v vode izvedejo ukrepi v skladu s predpisom, ki ureja odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode (z malimi komunalnimi čistilnimi napravami, biološkimi čistilnimi napravami ali nepretočnimi greznicami, ki jih je potrebno redno čistiti).

13. POGOJI ZA UMEŠČANJE OBJEKTOV ZA OGLAŠEVANJE

Objekti za oglaševanje

Vrste objektov za oglaševanje

Objekti za oglaševanje, se glede na vrsto, velikost in obliko delijo na:

- ekstra velike samostoječe table,
- velike samostoječe in stenske table,
- male samostoječe in stenske table,
- oglaševanje v sklopu gradbiščnih ograj,
- velike samostoječe svetlobne vitrine,
- velike samostoječe in stenske vrtljive lamelne table,
- velike svetlobne elektronske prikazovalnike (LED, OLED ali druga tehnologija prikaza slike),
- male samostoječe svetlobne vitrine,
- plakatne stebre – okrogle,
- slikovno ali pisno obdelane stene zgradb,
- obešanke na drogovi javne razsvetljave,
- prenosljive ulične panoje,
- transparente,
- zavese gradbenih odrov,
- oglaševanje za lastne potrebe,
- pozdravne table MOK,
- oglaševanje prireditvev pomembnih za občino,
- oglaševanje za potrebe krajevnih skupnosti,
- promocijska mesta za oglaševanje turističnih točk oziroma znamenitosti,
- oglaševanje za potrebe volilne kampanje,
- usmerjevalne table (usmerjevalni sistem),
- oglaševanje na vozilih mestnega potniškega prometa,
- oglaševanje na kolesih (mestno kolo MOK), namenjenih za javni promet,
- oglaševanje na vozilih in prikolicah vozil,
- oglaševanje integrirano v javnih klopeh.

Vrste, oblike in velikosti objektov za oglaševanje so razvidne iz priloge k obrazložitvi IPN (priloga št. 3).

Splošna merila objektov za oglaševanje

Objekti in naprave za oglaševanje ne smejo:

- vizualno preglasiti ambienta oziroma nanj drugače moteče vplivati;
- presegati merila okoliške arhitekture;
- zakrivati pogledov na kulturno oziroma naravno dediščino in na večje zelene površine;
- ovirati in ogrožati prometno varnost, kar velja tudi v času lepljenja plakatov;
- biti nameščeni na kozolce, skednje, hleve in na podobne gospodarske objekte ter v drevorede;
- biti osvetljeni v nasprotju s predpisi, ki urejajo svetlobno onesnaževanje.

Objekti in naprave za oglaševanje morajo biti:

- oblikovani enotno za posamezno vrsto objekta ali naprave;
- nosilna konstrukcija in predvsem okvir mora biti izveden tako, da je minimalno viden in da zagotavlja statično stabilnost;
- barva nosilne konstrukcije in okvirjev mora biti mat temno siva;
- za objekte za oglaševanje je potrebno predhodno izdelati oblikovalski projekt (nosilca z okvirjem), ki ga potrdi občinska uprava.

Merila za postavitev objektov za oglaševanje v prostor:

Postavitev ekstra velikih samostojnih tabel, svetlobnih vitrin in drugih nosilcev oglasnih sporočil, formatov večjih od 12,0 m² in tristranih oglasnih panojev na celotnem območju MOK ni dovoljena.

Lokacije velikih samostojnih in stenskih tabel, malih samostojnih in stenskih tabel, velikih samostojnih svetlobnih vitrin, velikih samostojnih in stenskih vrtljivih lamelnih tabel, velikih svetlobnih elektronskih prikazovalnikov, malih samostojnih svetlobnih vitrin, okroglih plakatnih stebrov, obešank na drogovi javne razsvetljave, transparentov in pozdravnih tabel MOK so določene na preglednih grafičnih prikazih v Prilogi 5a in 5b, ki sta sestavni del odloka. Natančne lokacije objektov za oglaševanje so razvidne v prilogi k obrazložitvi IPN (priloga št. 4).

Postavitev ostalih objektov za oglaševanje (razen objektov za oglaševanje določenih v (2) odstavku te točke) po posameznih namenskih rabah:

1. Ulične panoje je dopustno postaviti:

- v vseh EUP z namensko rabo CD(t), IP, IG, BC in BD,
- na javnih površinah in na zunanjih površinah objektov v javni rabi v EUP z namensko rabo O, E, SSe(s), SSv, SB, SK, ZS, CU, CD(i), CD(z), CD(t), BT, BC, BD, IP, IG, PC, PŽ in PO,
- na parkirnih površinah v EUP z namensko rabo SSv, SB, BT, BC, E in O.

2. Oglaševanje v sklopu gradbiščnih ograj in zaves gradbenih odrov je dopustno v vseh EUP, razen v EUP z namensko rabo SP, CD(v), ZP, ZD, ZK, T, F, A(sk), A(s), A(v), A(k), K1, K2, VC, N, f in G.

3. Slikovno ali pisno obdelane stene zgradb je dopustno urediti:

- v vseh EUP z namensko rabo SB, SK(k), CD(i), CD(t), BT, BD in BC,
- v vseh EUP z namensko rabo PC, E in O, ob mestnih vpadnicah,
- v EUP z namensko rabo CU in v območju historičnega mestnega jedra (EUP KR J 1) le izjemoma, kot umetniške poslikave.

4. Oglaševanje za lastne potrebe:

- je dopustno v vseh EUP, razen v EUP z namensko rabo - SP, CD(v), PC, PŽ, PO, T, E, O, F, ZS; ZP, ZD, ZK, A(sk), A(s), A(v), A(k), K1, K2, VC, VI, LN, N, f in G;
- vključuje oglaševanje izdelkov in storitev iz registrirane dejavnosti fizične ali pravne osebe in se lahko vrši izključno na stavbah in na gradbenih parcelah (funkcionalnih zemljiščih stavb), kjer se izvaja dejavnost;
- ni dovoljeno na javnih in javno vidnih površinah ob uličnem in cestnem prostoru, ki so izven stavb in zemljišč, kjer se izvaja dejavnost. Velike samostojne plakatne table, velike samostojne svetlobne vitrine, velike samostojne vrtljive lamelne table in veliki samostojni svetlobni elektronski prikazovalniki niso dovoljeni za oglaševanje za lastne potrebe.

5. V vseh EUP, razen v EUP z namensko rabo SP, SP(s), IK, ZS, ZP, ZD, ZK, T, F, A(sk), A(s), A(v), A(k), K1, K2, VC, VI, LN, N, f in G, je dopustno:

- oglaševanje prireditve pomembnih za občino,
- oglaševanje za potrebe krajevnih skupnosti,
- oglaševanje turističnih točk oziroma znamenitosti,
- oglaševanje za potrebe volilne kampanje in
- usmerjevalne table.

6. Dovoljeno je oglaševanje na vozilih mestnega potniškega prometa, oglaševanje na kolesih (mestno kolo), namenjenih za javni promet ter oglaševanje na vozilih in prikolicah vozil.

7. Oglaševanje integrirano v javnih klopih je izjemoma dopustno v EUP z namensko rabo IP, IG, BC, BD.

8. Na območjih z namensko rabo K1, K2, G, ZP, ZD, ZK, VC, VI, LN, N, f, T, A(sk), A(s), A(v) in A(k) ni plakatnih con, oziroma postavitev objektov za oglaševanje ni dopustna, razen v primerih, ki so določeni na grafičnih prikazih v Prilogi k odloku 5a in 5b.

V območju historičnega mestnega jedra (EUP KR J 1) oglasni objekti niso dopustni, razen okroglih plakatnih stebrov, transparentov in uličnih panojev ob gostinskih lokalih, na katerih je napisana dnevna ponudba lokalov.

Druga merila za postavitev objektov za oglaševanje

Javno obvestilno signalizacijo je dopustno postavljati ob javnih cestah za obveščanje o smereh ciljev (usmerjevalni sistem). Oblika mora biti enotna za celotno območje Mestne občine Kranj, kot jo predpisujejo državni predpisi. Postavitev mora biti skladna s predpisi o javnih cestah in varnosti prometa na njih, predpisi o prometni signalizaciji ter o občinskih cestah. MOK lahko pripravi svoj usmerjevalni sistem, če je v skladu s temi predpisi.

V skladu s pogoji tega odloka je dopustno:

- ob gradnji ali ob rekonstrukciji cest prilagoditi lokacije objektov za oglaševanje spremenjenim razmeram na terenu,
- na območjih predvidenih OPPN, ki se nahajajo ob glavnih mestnih cestah, določiti nove lokacije objektov za oglaševanje kot del zunanje ureditve prostora,
- določiti nove lokacije objektov za oglaševanje, če obstaja za to javni interes in so objekti za oglaševanje povezani s postavitvami urbane opreme (javne kolesarnice – projekt "mestno kolo", javna stranišča ipd),
- postavitve je dopustna na podlagi soglasja organov Mestne uprave MOK, pristojnih za gospodarske javne službe in promet.

Pri postavitvi objektov za oglaševanje na javnih cestah in ob njih je treba upoštevati:

- odmike od roba vozišča in drugih prometnih površin, ki jih določi upravljavec ceste, v skladu s predpisi o javnih cestah in varnosti prometa na njih,
- objekte za oglaševanje je izjemoma dopustno postaviti v kanalizirana križišča cest pod pogojem, da so postavljeni zunaj območja preglednega polja ali preglednega trikotnika ter v skladu s predpisi o javnih cestah in varnosti prometa na njih,
- določila zakona o javnih cestah, ki se nanašajo na obveščanje in oglaševanje ob državnih cestah,
- da se postavitve lahko izvede le ob predhodnem soglasju upravljavca ceste,
- da mora biti nosilna konstrukcija in temeljenje izvedena na podlagi statičnih izračunov, ki bodo zagotavljali varnost ljudi in premoženja,
- da je pri umeščanju objekta za oglaševanje dopustna toleranca $\pm 20,00$ m od oznake lokacije, določene v grafičnem prikazu iz Priloge k odloku 5a in 5b, ki mora slediti pogojem upravljavca ceste.

Za postavitev objektov za oglaševanje na javnih površinah je treba pridobiti dovoljenje organa Mestne uprave MOK, pristojnega za gospodarstvo in gospodarske javne službe.

V območju historičnega mestnega jedra (EUP KR J 1) ter na zemljiščih in objektih, varovanih s predpisi s področja varstva kulturne dediščine ali ohranjanja narave, je treba za postavitev objektov za oglaševanje pridobiti soglasje organa, pristojnega za varstvo kulturne dediščine oziroma ohranjanje narave.

Izvajanje oglaševanja na javnih površinah v MOK določa odlok o oglaševanju.

14. DRUGA MERILA IN POGOJI

14.1. Vrste prostorskih ukrepov:

- merila in pogoji za varstvo okolja, ohranjanje narave, varstvo kulturne dediščine in trajnostno rabo naravnih dobrin:

Pogoji so razvidni iz priloge A te lokacijske informacije.

- merila in pogoji v zvezi z gradnjo in vzdrževanjem objektov:

Pogoje obravnava predpis, ki ureja razvrščanje objektov glede na zahtevnost gradnje.

- druga merila in pogoji:

Pogoji za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, obrambnimi potrebami in varovanje zdravja so razvidni iz priloge B te lokacijske informacije.

- zakonita predkupna pravica občine:

Na predmetni parceli **obstaja** predkupna pravica Mestne občine Kranj v skladu z Odlokom o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik (Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195).

- začasni ukrepi za zavarovanje:

Ožji del

Območje kulturne dediščine - Staro mestno jedro Kranja - območje ožjega kulturnega in zgodovinskega spomenika, **kjer velja režim I. stopnje varovanja**. Kakršenkoli poseg v tem območju je mogoč le z dovoljenjem in pogoji pristojne spomeniške službe

- komasacija: /

15. PODATKI O VAROVANJU IN OMEJITVAH PO POSEBNIH PREDPISIH

15.1. Območja, ki so s posebnim aktom oziroma predpisom o zavarovanju opredeljena kot varovana območja:

Parcele:	Vrsta varovanega območja:	Ime varovanega območja:	Predpis:
222	Varstveni režimi kulturne dediščine	Kranj - Hiša Tomšičeva 9 - spomenik	Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik (Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195)
222	Varstveni režimi kulturne dediščine	Kranj - Mestno jedro - spomenik	Odlok o razglasitvi starega mestnega jedra Kranja za kulturni in zgodovinski spomenik (Uradni vestnik Gorenjske, št. 19/83-195)

15.2. Varovalni pasovi objektov gospodarske javne infrastrukture, v katerih se nahaja zemljišče:

Parcele:	Vrsta varovalnega pasu:	Širina varovalnega pasu:	Opomba:
222	Varovalni pas - cestno omrežje (javna pot)	5 m	merjeno od zunanjega roba cestnega telesa
222	Varovalni pas - podzemni elektroenergetski kabelski vod 0,4kV	1 m	merjeno od osi voda
222	Varovalni pas - plin do 0.1 BAR	2 m	merjeno od osi voda
222	Varovalni pas elektronske komunikacije	3 m	merjeno od osi voda
222	Varovalni pas - sekundarno vodovodno omrežje	3 m	merjeno od osi voda
222	Varovalni pas kanalizacijskega omrežja	3 m	merjeno od osi voda

Varovalni pasovi cest:

- zaradi preprečitve škodljivih vplivov gradenj in prostorskih ureditev v prostor ob cesti, na cesto in promet na njej, je ob javnih cestah določen varovalni pas v katerem je raba prostora omejena;
- varovalni pas se meri od zunanjega roba cestnega sveta in je na vsako stran ceste širok:

b) varovalni pas pri občinskih cestah:

• javne poti 5 m.

Za vsak poseg v koridorje obstoječih in predvidenih daljnovodov in kablovodov je potrebno pridobiti soglasje pristojnega upravljavca.

Za vse objekte (novogradnje, nadzidave, dozidave stavb namenjenih za stalno oz. občasno bivanje), ki posegajo v elektroenergetske koridorje obstoječih oz. predvidenih daljnovodov, je potrebno predložiti dokazilo pooblaščen organizacije, da niso prekoračene mejne vrednosti veličin elektromagnetnega polja, ki so določene v predpisih, ki urejajo dopustnost elektromagnetnega sevanja v naravnem in življenjskem okolju.

Gradnja v varovalnih pasovih posameznih objektov gospodarske javne infrastrukture je dovoljena skladno s predpisi in s soglasjem upravljavca.

Gradnja objektov in drugi posegi v prostor v območju varstvenih pasov vodnih virov se mora izvajati v skladu določili aktov o zavarovanju pitne vode.

16. OPOZORILO GLEDE VELJAVNOSTI LOKACIJSKE INFORMACIJE:

Lokacijska informacija velja do uveljavitve sprememb prostorskega akta.

17. PODATKI V ZVEZI S SPREMEBAMI IN DOPOLNITVAMI OZIROMA PRIPRAVO NOVIH PROSTORSKIH AKTOV: /

18. OPOZORILO GLEDE GRADNJE ENOSTAVNIH OBJEKTOV IN IZVAJANJA VZDRŽEVALNIH DEL

Kateri so tisti pogoji za gradnjo enostavnih objektov, ki morajo biti izpolnjeni, da za njihovo gradnjo ni potrebno gradbeno dovoljenje ter ugotavljanje njihovega izpolnjevanja določa Uredba o razvrščanju objektov (Ur. list RS, št. 37/18).

19. RAZNO

Lokacijska informacija ima značaj potrdila iz uradne evidence in nikakor ni upravna odločba, saj se z njo v nobenem primeru ne odloča o kakšni pravici, obveznosti ali pravni koristi fizične ali pravne osebe oziroma druge stranke. Lokacijska informacija je tako zgolj listina oziroma dokazno sredstvo, ki jo je možno uporabiti samostojno

oziroma za dokazovanje določenih dejstev v nadaljnjih postopkih in kot taka služi kot sredstvo pravne in investicijske varnosti.

20. PRIPOROČILO GLEDE HRAMBE LOKACIJSKE INFORMACIJE:

Če se na podlagi te lokacijske informacije zgradi objekt ali izvedejo druga dela po predpisih o graditvi objektov, naj investitor oziroma lastnik objekta in njegov vsakokratni pravni naslednik hrani lokacijsko informacijo, ki je bila izdana za ta namen, dokler objekt stoji.

21. PRILOGA LOKACIJSKE INFORMACIJE:

- Priloga št. 1: Izris iz grafičnega dela Občinskega prostorskega načrta, merilo 1:5000
- Priloga št. 2: Prikaz infrastrukture GJI, merilo 1:5000
- Priloga št. 3: Prikaz stanja prostora, merilo 1:5000
- Priloga št. 4: Prilogi A in B k lokacijski informaciji

22. PLAČILO UPRAVNE TAKSE:

Na podlagi Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 106/10, 14/15–ZUJFO, 84/15–ZZelP-J, 32/16, 30/18 - ZKZaš in 189/20) je stranka oproščena plačila takse.

Pripravil/a:
Romana Fister-Frelj



Janez Ziherl
Vodja Urada za okolje in prostor

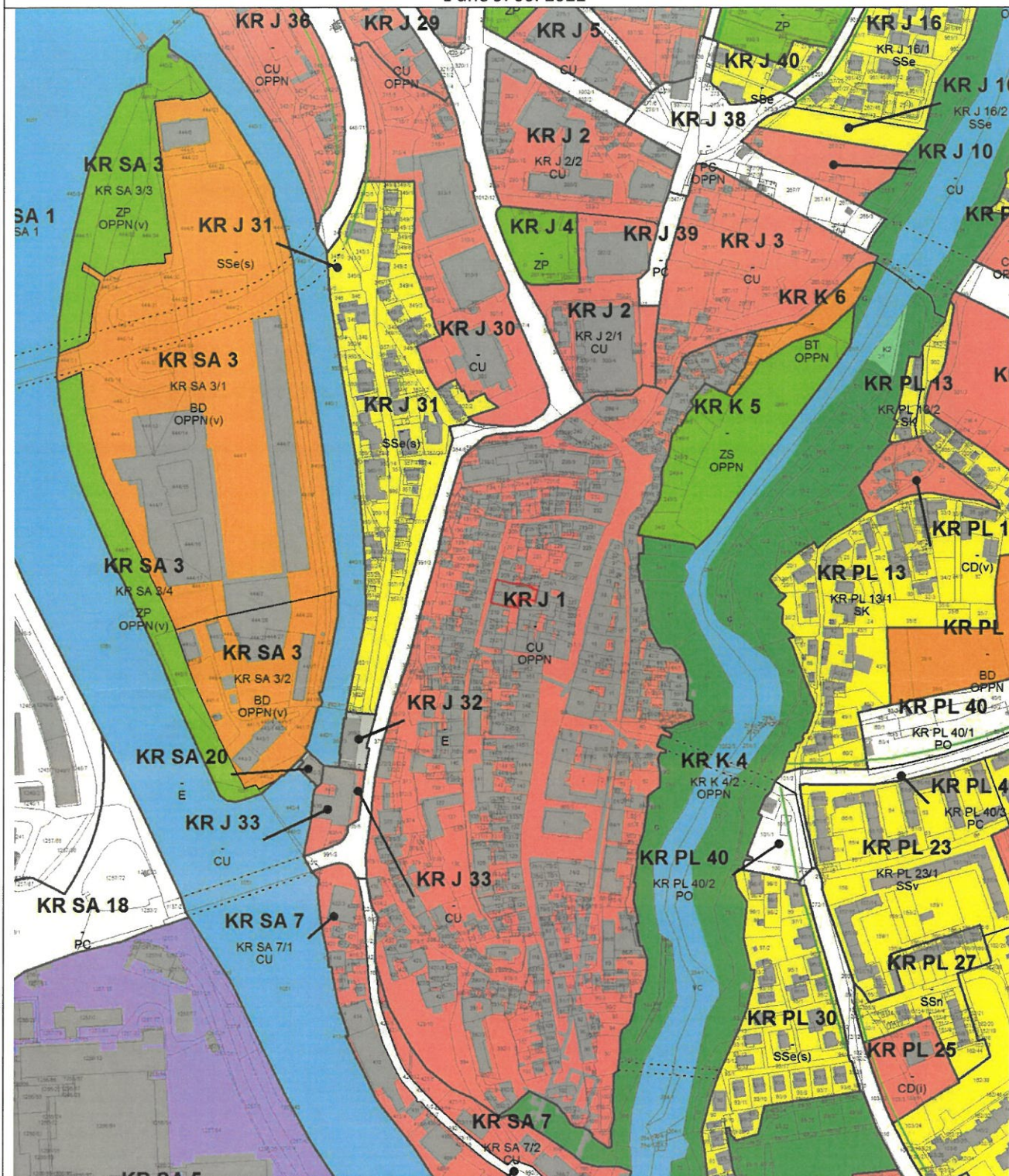


Vročiti:

- MINISTRSTVO ZA KULTURO, DIREKTORAT, SIRSP, MAISTROVA ULICA 9, 1000 LJUBLJANA.

PRILOGA št.: 1

PRILOGA K VLOGI št. 3501-814/2022-2-404104
z dne 9. 06. 2022



Kopija kartografskega dela prostorskega akta:

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Kranj (UL RS, št. 74/14, 9/2016 - tehnični popravek, 63/2016 - obvezna razlaga, 20/2017, 76/2019).

Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe prostora in prostorskih izvedbenih pogojev – digitalni katastrski načrt .



KOPIJA JE ENAKA ORIGINALU



Kopija kartografskega dela prostorskega akta:

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Kranj (UL. RS. 74/14, 9/2016, 63/2016, 20/2017, 42/2017, 63/2017, 1/2018, 23/2018, 41/2018, 76/2019, 168/2020, 184/2020).

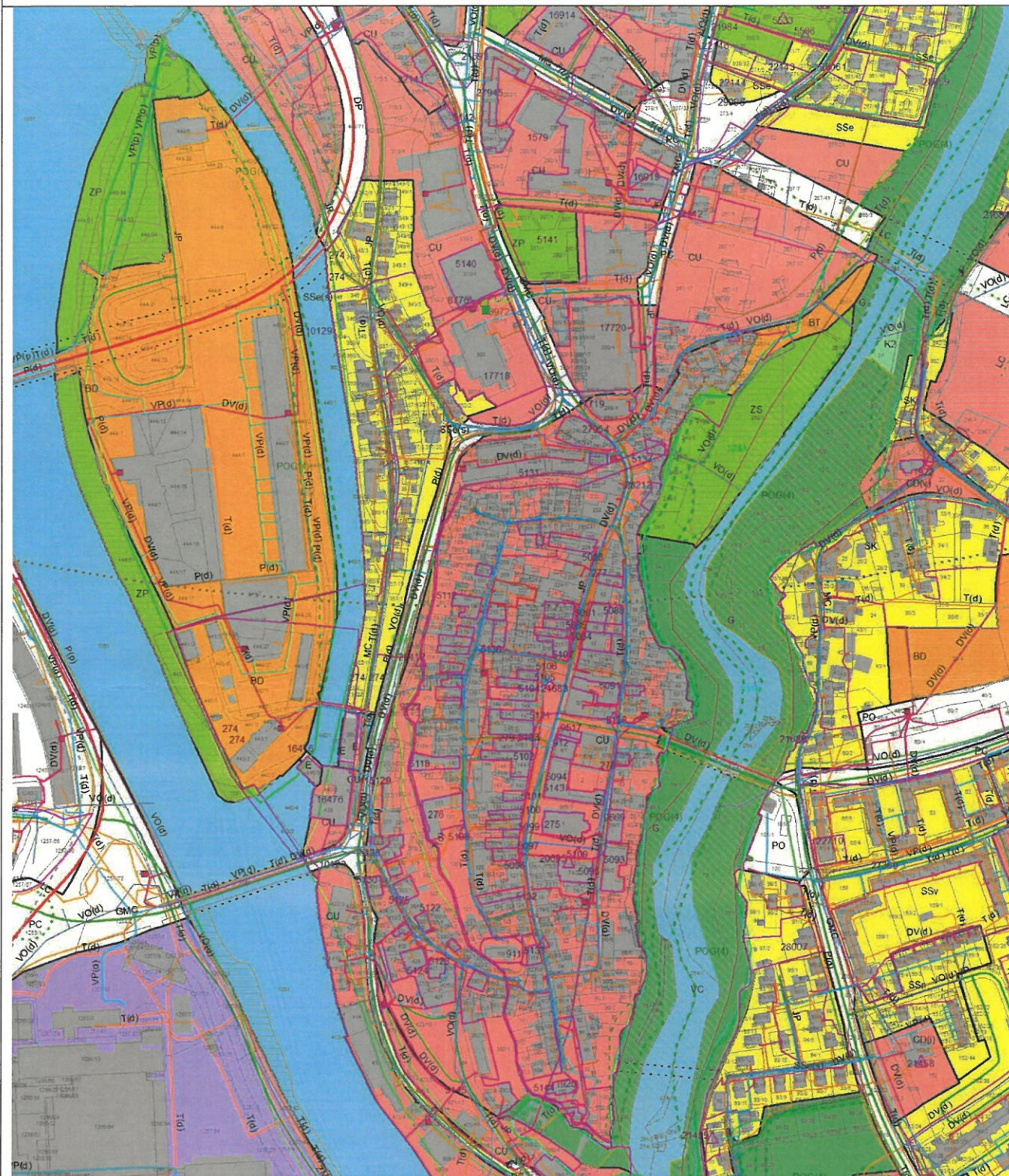
Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe prostora in prostorskih izvedbenih pogojev – digitalni katastrski načrt.

KOPIJA JE ENAKA ORIGINALU



PRILOGA št.: 3

PRILOGA K VLOGI št. 3501-814/2022-2-404104
z dne 9. 06. 2022



Kopija kartografskega dela prostorskega akta:

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Kranj (UL. RS. 74/14, 9/2016, 63/2016, 20/2017, 42/2017, 63/2017, 1/2018, 23/2018, 41/2018, 76/2019, 168/2020, 184/2020).

Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe prostora in prostorskih izvedbenih pogojev – digitalni katastrski načrt .



KOPIJA JE ENAKA ORIGINALU

Priloga A k lokacijski informaciji. Izbor določb, ki se v Odloku o izvedbenem prostorskem načrtu MOK (Uradni list RS, št. 74/14 in naslednji) nanašajo na varstvo okolja in trajnostno rabo naravnih dobrin

Varstvo okolja

Splošni pogoji; V posameznih EUP so gradnje in prostorske ureditve dopustne pod pogojem, da čezmerno ne obremenjujejo okolja oziroma emisije onesnaževal ne presegajo mejnih vrednosti emisij določenih s predpisi. Vsak poseg v okolje mora biti načrtovan in izveden tako, da ne povzroča čezmernega obremenjevanja okolja. Čezmerne vplive na okolje je potrebno omejiti oziroma preprečiti z omilitvenimi ukrepi. Pred začetkom izvajanja posega, ki lahko pomembno vpliva na okolje, je treba izvesti presojo njegovih vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje ministrstva pristojnega za varstvo okolja.

Varstvo tal; Pri posegih v prostor je potrebno zavarovati plodno zemljo pred uničenjem ter zagotoviti ukrepe za zaščito tal med izvajanjem gradbenih del. Posege v tla je potrebno izvesti tako, da se prizadene čim manjša površina tal. Investitor je v času gradnje dolžan priskrbeti za zavarovanje rodovitne zemlje pred uničenjem, humus je potrebno odstraniti in deponirati. Rodovitna zemlja, odrinjena pri gradbenih posegih, se uporabi za izboljšanje kmetijskih zemljišč, urejanje javnih zelenih površin ali sanacijo degradiranih območij, razen kadar se rodovitna zemlja uporabi za ureditev okolice objekta zaradi, katerega je bila odrinjena. Po kočanih gradbenih delih je potrebno takoj začeti s sanacijskimi in zasaditvenimi deli na razgaljenih površinah. Za rejo živali morajo, zaradi varstva pred onesnaževanjem podzemnih voda z nitrati, kmetijska gospodarstva razpolagati z zadostnimi površinami kmetijskih zemljišč, ki so namenjene za uporabo živinskih gnojil. Kmetijska gospodarstva z več kot 5 glav živine (GVŽ) pripravijo gnojilni načrt za vnos živinskih gnojil na kmetijska zemljišča. Evidentirati in sanirati je potrebno divja odlagališča odpadkov, pripraviti sanacijske načrte ter izvesti ustrezne ureditve in omilitvene ukrepe.

Kakovost zunanjega zraka; Pri načrtovanju, graditvi in obratovanju objektov ter urejanju površin je potrebno upoštevati predpise s področja kakovosti zraka. Ogrevanje novih stavb naj se zagotavlja z ekološko sprejemljivimi viri energije, enako je potrebno postopoma urediti tudi ogrevanje obstoječih stavb. Zagotoviti je potrebno racionalno rabo energije in zadostno toplotno izolacijo stavb. Pri vseh novogradnjah in rekonstrukcijah je potrebno upoštevati energetske standarde, ki jih določajo predpisi s področja učinkovite rabe energije v stavbah. Proizvodne objekte in naprave, ki lahko pomembno vplivajo na kakovost zraka, se lahko umešča samo v območja, ki so namenjena industrijskim, proizvodnim in spremljajočim storitvenim ter servisnim dejavnostim. Območja namenjena proizvodnim dejavnostim ne smejo biti locirana neposredno ob stanovanjskih območjih, pri čemer je potrebno upoštevati tudi konfiguracijo terena in lokalno gibanje zraka (roža vetrov). Nestanovanjske objekte, ki so vir vonjav, je potrebno umeščati v primerni oddaljenosti od objektov, ki so namenjeni bivanju. Občina si bo prizadevala za zmanjšanje onesnaženosti zraka in bo vzpodbujala uporabo obnovljivih virov energije.

Varstvo pred hrupom

Po posameznih površinah podrobnejše namenske rabe so določene stopnje varstva pred hrupom:

- II. stopnja varstva pred hrupom se določa na:

- stanovanjskih površinah brez spremljajočih dejavnosti SSe in SSn,
- stanovanjskih površinah za posebne namene SB,
- površinah počitniških hiš SP in SP(s),
- površinah za turizem BT,
- drugih območjih centralnih dejavnosti namenjenih zdravstvu in bolnišnicam CD(z),
- površinah namenjenih protokolarnim dejavnostim BB.

- III. stopnja varstva pred hrupom se določa na:

- stanovanjskih površinah s spremljajočimi dejavnostmi SSv in SSe(s),
- površinah podeželskega naselja SK in SK(k),
- osrednjih območjih centralnih dejavnosti CU in CU(t),
- drugih območjih centralnih dejavnosti namenjenih izobraževanju CD(i),
- drugih območjih centralnih dejavnosti namenjenih opravljanju verskih obredov CD(v),
- površinah športnih centrov BC,
- površinah za oddih, rekreacijo in šport ZS,
- parkih ZP,
- drugih urejenih zelenih površinah ZD,
- pokopališčih ZK,
- površinah razpršene poselitve namenjenih bivanju A(s),
- površinah razpršene poselitve namenjenih kmetijskim gospodarstvom A(sk),
- površinah razpršene poselitve namenjenih opravljanju verskih obredov A(v),
- površinah razpršene poselitve namenjenih zavetiščem in kočam A(k),
- površinah razpršene poselitve namenjenih poslovnim dejavnostim A(p),
- površinah celinskih voda (VC) katera, v skladu s predpisi s področja varstva pred hrupom, niso razvrščena med mirna območja na prostem.

- IV. stopnja varstva pred hrupom se določa na:

- površinah za industrijo IP,
- površinah gospodarskih con IG,
- površinah z objekti za kmetijsko proizvodnjo IK,
- površinah drugih območij BD,
- površinah cest PC,
- površinah železnic PŽ,
- ostalih prometnih površinah PO,
- območjih okoljske infrastrukture O,
- območjih energetske infrastrukture E,
- območjih vodne infrastrukture VI,
- površinah nadzemnega pridobivalnega prostora LN,
- območjih kmetijskih zemljišč (K1 in K2) in gozdnih zemljišč (G) katera, v skladu s predpisi področja varstva pred hrupom, niso razvrščena med mirna območja na prostem.

Območja s I. stopnjo varstva pred hrupom in mirna območja na prostem se določijo v skladu s predpisi za varstvo narave. Na javnih shodih in prireditvah ne smejo biti presežene kritične vrednosti hrupa, v skladu s predpisom, ki ureja način uporabe zvočnih naprav na shodih in prireditvah. Območja namenjena proizvodnim dejavnostim ne smejo biti locirana neposredno ob stanovanjskih območjih, pri čemer je potrebno upoštevati tudi konfiguracijo terena in lokalno gibanje zraka (roža vetrov). Pri projektiranju novogradenj in rekonstrukciji obstoječih stavb je potrebno upoštevati negativni vpliv obstoječega vira hrupa (avtoceste in drugi infrastrukturni objekti) in stavbe že v osnovi zasnovati tako, da so varovani prostori kot jih določajo predpisi s področja varstva pred hrupom čim manj izpostavljeni emisiji hrupa. V varovalnem pasu avtoceste in ceste, ki so v skladu s predpisi vir hrupa, naj se ne načrtuje stanovanjskih stavb in takšnih dejavnosti, za katere bi bil vpliv ceste lahko moteč. Pri načrtovanju novih površin predvidenih za širitev naselij je potrebno izdelati oceno obremenitve okolja zaradi virov hrupa cestnega in železniškega prometa, ki vplivajo na obremenitve s hrupom na predmetnih območjih ter predvideti in ob izgradnji zagotoviti izvedbo ustreznih ukrepov za zaščito varovanih prostorov in parcel, namenjenih gradnji, pred hrupom ter pri tem upoštevati tudi povečano obremenitev v 20-letnem planskem obdobju. Pri obstoječih objektih mora ukrepe za preprečitev čezmernih obremenitev s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa zagotoviti upravljavec oziroma investitor prometne infrastrukture. Z naslednjimi spremembami in dopolnitvami SD IPN bo občina izdelala strokovno podlago s katero bo določila območja, ki izpolnjujejo pogoje za razvrstitev v II. stopnjo varstva pred hrupom.

Ravnanje z odpadki; Zbiranje in skladiščenje posebnih in nevarnih odpadkov mora biti ločeno od ostalih komunalnih odpadkov, ravnanje in odlaganje pa urejeno na način, ki ga določajo veljavni predpisi. Komunalne odpadke je potrebno zbirati ločeno na izvoru nastanka v zabojnikih za odpadke. Mesto postavitve zabojnikov mora biti dostopno komunalnim vozilom. Za odvoz in odlaganje odpadkov je zadolžen izvajalec gospodarske javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki. Nevarni odpadki, ki se zbirajo ali skladiščijo, na posebej določenih mestih, njihova embalaža ali zabojniki morajo biti označeni skladno s predpisi, ki urejajo označevanje nevarnih snovi. Povzročitelj odpadkov, pri katerem v enem koledarskem letu nastane najmanj 150 ton odpadkov ali najmanj 200 kilogramov nevarnih odpadkov, mora imeti načrt gospodarjenja z odpadki. Za ločeno zbiranje se na primerno dostopnih mestih locirajo ekološki otoki (zbiralnice ločenih frakcij). Praviloma so zbiralnice postavljene na utrjene površine javnega značaja, vendar ne v neposredni bližini pred ali ob enotah kulturne dediščine. Odpadke, ki so namenjeni za predelavo ali odstranjevanje, je treba skladiščiti v za to namenjenih objektih, ločeno od ostalih odpadkov in z njimi ravnati tako, da izpolnjujejo zahteve za predvideni način predelave ali odstranjevanja. Na vrtovih je dovoljeno zbiranje organskih odpadkov za predelavo v kompost. Gradbene odpadke se odvaža na deponijo urejeno za odlaganje tovrstnih odpadkov, oziroma se jih ustrezno predela. Mogoče jih je uporabiti pri sanaciji območij za izkoriščanje mineralnih surovin, ob pogoju pridobitve vseh potrebnih dovoljenj.

Spremljanje stanja okolja; V času izvajanja OPN mora Mestna občina Kranj skupaj s pristojnimi nosilci urejanja prostora zagotoviti spremljanje stanja okolja. Preveri se kazalce stanja okolja:

- s področja varstva tal: delež najboljših kmetijskih površin v primerjavi z vsemi kmetijskimi površinami, površina gozdov in varovalnih gozdov glede na površino občine, prisotnost erozijskih območij zaradi plazenja tal in delovanja površinskih vodotokov ter morfološke spremembe tal zaradi posegov, stanje onesnaženosti tal zaradi kmetijske ali druge dejavnosti;
 - s področja voda: vrednosti parametrov kakovosti površinskih voda za določitev njihovega kemijskega in ekološkega stanja, poselitvena območja, ki se nahajajo znotraj poplavnih površin vodotokov, pokritost občine s kanalizacijskim omrežjem in ustreznim odvajanjem odpadnih komunalnih vod na čistilne naprave, delež prebivalcev priključenih na sistem javne oskrbe s pitno vodo, kakovost podzemne in pitne vode glede na kemijske in bakteriološke parametre v pitni vodi;
 - s področja varstva zraka in podnebnih sprememb: povprečni letni dnevni promet po pomembnih prometnicah v občini, število zavezancev za prve meritve emisij v zrak, število objektov, ki za ogrevanje izkoriščajo obnovljive vire energije, ločeno spremljanje uporabe vseh energentov s poudarkom na individualnih kuriščih na lesno biomaso, kot neustreznim virom ogrevanja;
 - s področja varstva pred hrupom: povprečni letni dnevni promet po posameznih cestnih odsekih in dolžina odsekov državnih cest in železnice skozi naselja, površine II., III. in IV. stopnje varstva pred hrupom, število stavb z varovanimi prostori ter število prebivalcev v območjih z opredeljeno II. stopnjo varstva pred hrupom;
 - s področja varstva pred elektromagnetnim sevanjem: število objektov z varovanimi prostori in območij s I. stopnjo varstva pred sevanjem v varovalnem koridorju daljnovodov;
 - s področja varstva pred svetlobnim onesnaževanjem: letno porabo energije za javno razsvetljavo na prebivalca;
 - s področja ravnanja z odpadki: razvitost sistema zbiranja ločenih frakcij odpadkov in ustreznost končnega odlaganja odpadkov, število nelegalnih odlagališč, število ekoloških otokov in zbirnih centrov za ločeno zbiranje odpadkov na prebivalca v občini;
 - s področja bivalnega okolja: spremljanje povečevanja obsega omrežja poti za pešce in kolesarje, število otroških in drugih javnih igrišč ter igrišč za športe na prostem, parkirišč za kolesa, polnilnih postaj na zemeljski plin in elektro polnilnic.
- Občina mora rezultate spremljanja stanja okolja vsakih pet let predstaviti v obliki poročila in z njim seznaniti javnost ter ministrstvo, pristojno za okolje. Spremljati mora tudi pritožbe stanovalcev glede vplivov iz okolja.

Varstvo naravnih dobrin

Varstvo vodnih in priobalnih zemljišč; V skladu s predpisi s področja urejanja voda je pri prostorskih ureditvah v naseljih in izven naselij potrebno upoštevati omejitve posegov v vodna in priobalna zemljišča vodotokov I. in II. reda. Priobalno zemljišče vodotokov I. reda Save in Kokre je 15 m, zunaj območij naselij pa 40 m od meje vodnega zemljišča. Priobalno zemljišče ostalih vodotokov, potokov, hudournikov, stoječih vod in suhih strug je 5 m od vodnega zemljišča. Priobalno zemljišče je lahko tudi drugačno, če tako določi Vlada RS. Pri načrtovanju potekov tras gospodarske javne infrastrukture je potrebno predvideti čim manjše število prečkanj vodotokov. Na delih, kjer trasa poteka vzporedno z vodotokom, naj ta ne posega v pretočni profil vodotoka, dela naj se izvedejo tako, da obstoječa stabilnost brežine vodotoka ne bo poslabšana. V priobalnem pasu vodotoka mora biti omogočen dostop in vzdrževanje vodotoka. Zacevljanje, prekrivanje ali kanaliziranje vodotokov ni dopustno, razen na krajših razdaljah, ki omogočajo dostop oziroma prehod preko vodotoka v primeru, da gre za objekt javne prometne infrastrukture (most, propust na javnih cestah in poteh). Na vodnem in priobalnem zemljišču so prepovedane dejavnosti in vsi posegi v prostor, ki bi lahko imeli škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča, ogrozili stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč, zmanjševali varnost pred škodljivim delovanjem voda, ovirali normalen pretok vode, plavin in plavja, onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov ter preprečevale prost prehod ob vodnem dobru. Posege v vode, vodna in priobalna zemljišča, zemljišča na varstvenih in ogroženih območjih ter kmetijska, gozdna in stavbna zemljišča je treba programirati, načrtovati in izvajati tako, da se ne poslabšuje vodni režim in stanje voda, da se ohranja naravne procese (tudi procese poplavljanja in razlivanja na neurbaniziranih površinah), omogoča varstvo pred škodljivim delovanjem voda in ohranja naravno ravnovesje vodnih in obvodnih ekosistemov. Potrebno je ohranjati retenzijske sposobnosti območij in zagotavljati njihovo ponovno vzpostavitev, vse ureditve pa načrtovati tako, da se poplavna varnost ne bo poslabšala. Odlaganje in zasipavanje z odkopanimi in odpadnimi gradbenimi materiali ter ostalimi odpadki ni dopustno. Pri gradnji propustov in mostov morajo biti posegi v brežine čim manjši. V vodotokih ali njihovih bližini je prepovedano pranje delovnih strojev. Gradbena

mehanizacija mora biti tehnično brezhibna, da ne prihaja do izteka olj in maziv v površinske vode. Za vse posege, ki posegajo v brežine reke Kokre in Save je potrebno izdelati stabilnostjo študijo brežin.

Vodovarstvena območja;

Na vodovarstvenih območjih so prepovedane dejavnosti, ki bi lahko ogrozile količinsko ali kakovostno stanje vodnih virov. Dovoljeni pa so ukrepi, s katerimi se zavaruje količina ali kakovost vodnih virov.

V vodovarstvenih pasovih vodnih zajetij so do sprejetja akta o zaščiti vodnih virov v Mestni občini Kranj dovoljene le:

- I. varstveni pas:

- gradnje in ureditve za potrebe vodovoda in zavarovanj vodnih zajetij (zemljišča je potrebno urediti v travnik, park ali gozd);
- rekonstrukcije in vzdrževanja obstoječih zakonito zgrajenih stavb pod pogojem, da so izvedeni vsi zaščitni ukrepi;
- obstoječe prometnice je potrebno sanirati do stopnje, da meteorne vode s cestišča ne odteka v vodonosnik, s čimer se zmanjša možnost nesreč, ki so posledica razlitja nevarnih snovi. Pod posebnimi pogoji se, v soglasju s pristojnim organom, lahko gradijo in vzdržujejo prometnice posebnega pomena.

- II. varstveni pas:

- gradnje novih stanovanjskih stavb za stalno in občasno bivanje v vrzelih obstoječih stavbnih zemljišč, pod pogojem, da so izvedeni vsi zaščitni ukrepi;
- rekonstrukcije in vzdrževanja zakonito zgrajenih stanovanjskih in nestanovanjskih kmetijskih stavb, pod pogojem, da so izvedeni vsi zaščitni ukrepi, ter gradnje objektov za potrebe individualnih kmetijskih gospodarstev (hlevi z urejenim odvodnavanjem, silosi ipd.);
- gradnje skladišč za kurilno olje do 5 m³;
- gradnje nepropustnih kanalizacijskih omrežij, z obvezno priključitvijo vseh objektov;
- gradnje vodotesnih greznic za individualne stanovanjske stavbe pri katerih odpadnih voda ni možno odvajati v javno kanalizacijo;
- gojiti živino v dosedanem obsegu (gnojišča morajo biti urejena tako, da ni možnosti ponikovanja in prelivanja gnojnice);
- pod posebnimi pogoji je, v soglasju s pristojnim organom, dovoljena gradnja novih prometnic in ostale gospodarske javne infrastrukture ter obratovanje obstoječih in gradnja novih objektov posebnega družbenega pomena v soglasju s pristojnim ministrstvom.

- III. varstveni pas:

- rekonstrukcije, vzdrževanja, gradnje, dozidave in nadzidave stanovanjskih in drugih stavb v skladu s podrobnejšo namensko rabo, na območjih z urejeno javno kanalizacijo;
- gradnje objektov za potrebe individualnih kmetijskih gospodarstev (hlevi z urejenim gnojiščem, silosi ipd.);
- gradnje nepropustne kanalizacije in čistilnih naprav ter ostale javne gospodarske infrastrukture.

Za zaščito pitne vode je potrebno čim prej akte o zavarovanju obstoječih in potencialnih vodnih virov. Za zagotovitev zadostne količine pitne vode je, v naselju Javornik, potrebno obstoječe vodovodno omrežje povezati na zdravstveno ustrezen vodovodni sistem Kranj.

Varstvo kmetijskih zemljišč; Kmetijska zemljišča je treba uporabljati v skladu z njihovim namenom ter preprečevati onesnaženje ali drugačno degradiranje in zaviranje rasti rastlin. Pri izvajanju agrarnih operacij je na kmetijskih zemljiščih potrebno ohranjanje pasove vegetacije in posamezna debelejša drevesa ali skupine dreves. Prav tako je potrebno ohranjanje gozdni rob, ga na novo zasaditi ali okrepiti. Pri melioracijah in hidromelioracijah je v čim večji možni meri potrebno ohranjanje naravne značilnosti prostora. Pred pričetkom melioracijskih del mora investitor pridobiti odločbo o uvedbi melioracije, ki jo izda za kmetijstvo pristojno ministrstvo. Objekte in omrežja gospodarske javne infrastrukture naj se načrtuje tako, da se čim bolj izognejo posegom v območja sklenjenih kmetijskih zemljišč, predvsem najkvalitetnejših. S posegi naj se čim manj razdrobi posestna struktura. Pri umeščanju ali rekonstrukciji omrežij gospodarske javne infrastrukture naj se v čim večji možni meri izkoristijo obstoječe ceste in poti. Preprečevati je potrebno zaraščanje pašnikov na območju Škofjeloškega hribovja in Dobrav. V času gradnje objektov je potrebno preprečiti manipulacijo vozil in druge negativne vplive na sosednja kmetijska zemljišča. Občina si bo v okviru svoje pristojnosti prizadevala v največji možni meri ohranjanje kvalitetna kmetijska zemljišča za zagotavljanje prehranske varnosti.

Varstvo gozdnih zemljišč; Za vse posege v gozd in gozdni prostor je predhodno potrebno pridobiti soglasje pristojnega zavoda za gozdove, za izsekavanje posameznih dreves in krčitve gozda pa dovoljenje pristojnega zavoda. Varovalni gozdovi in gozdovi s posebnim namenom so določeni z uredbo o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom in državnimi ali občinskimi akti o razglasitvi gozdov s posebnim namenom, v katerih so podani tudi režimi gospodarjenja z njimi. Varovalni gozdovi so na vpogled v prostorskem informacijskem sistemu. V območjih gozdov so dovoljeni posegi, ki ne ogrožajo funkcij gozda, ne razvrednotijo ali poškodujejo gozda in ne poslabšujejo možnosti uresničevanja funkcij gozda ali onemogočajo njihovo zagotavljanje. Negozdna zemljišča v gozdu je prepovedano pogozdovati. Ohraniti je treba obstoječe dostope do gozda za gospodarjenje z njim, vključno z javno rabo gozdov, ki je dovoljena tudi nelastnikom gozdov. Če so zaradi posegov v gozd obstoječi dostopi prekinjeni je treba urediti nadomestne dostope. Vsak projekt za soglasje za poseg v gozd ali ob njem mora vsebovati tudi rešitev za dostop do prometnice za gospodarjenje z gozdom, ki meji na poseg ali je v njegovem zaledju. Za ureditev dostopa do gozda je potrebno predvideti najmanj 5 m širok pas. Spravilo in odvoz lesa naj poteka po že obstoječih gozdnih vlakih in gozdnih cestah. Če to ni mogoče, naj to poteka po bodoči trasi cestnih povezav. Investitor mora prevzeti odgovornost za poškodbe na svojih objektih, ki bi jih lahko povzročili drevje in druge tvarine sosednjega gozda, mehanizacija in gozdni proizvodi zaradi normalnega gospodarjenja s sosednjim gozdom ter ujm in sanacije njihovih posledic. Vzdolž gozdnih površin, ki mejijo na površine namenjene za gradnjo bivalnih, gospodarskih in športnih objektov, je potrebno zagotoviti varnostno oskrbni pas. Dopustne rabe v varnostno oskrbnem pasu so zelene površine, vodna in kmetijska zemljišča ter vse vrste infrastrukturnih naprav, če ne vsebujejo objektov, ki bi jih lahko ogrozila padajoča drevesa oziroma njihova lokacija in način rabe nista takšna, da bi trajno onemogočala dostop do gozda.

Priloga B k lokacijski informaciji

Izbor določb, ki se v Odloku o izvedbenem prostorskem načrtu MOK (Uradni list RS, št. 74/14 in naslednji) nanašajo na **varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, na obrambne potrebe in varovanja zdravja**

Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami

Splošni pogoji;

Načrtovanje in gradnjo objektov je potrebno zasnovati tako, da se preprečijo oziroma zmanjšajo škodljivi vplivi naravnih in drugih nesreč, pri tem je potrebno upoštevati pogoje za:

- varstvo pred požarom,
- zagotovitev virov za zadostno oskrbo z vodo za gašenje,
- potrebne odmike med objekti ali potrebne protipožarne ločitve,
- varen umik pri požaru za ljudi, živali in premoženja,
- dostope, dovoze in delovne površine za intervencijska vozila,
- zagotovitev površin za potrebe evakuacije.

Zaklanjanje in varovanje prebivalstva ter dobrin pred vojnim delovanjem se ureja v skladu s predpisi, ki urejajo to področje. Na ureditvenih območjih mest in drugih naselij z več kot 5000 prebivalci se v objektih določenimi s predpisi gradijo zaklonišča osnovne zaščite, v vseh novih objektih na teh območjih je potrebna ojačitev prve plošče. Prostorske potrebe za področje zaščite in reševanja so določene v občinskem načrtu zaščite in reševanja. Prav tako ima občina izdelano oceno ogroženosti. Pri posegih v prostor je na ogroženih (poplavnih, erozijskih, plazljivih in plazovitih) območjih potrebno upoštevati področne predpise. Ogrožena območja so razvidna v prikazu stanja prostora oziroma v prostorskem informacijskem sistemu, informativni podatki potencialnih plazovitih območij so prikazani na Atlasu okolja.

Poplavna območja; Za poplavna območja se štejejo vodna, priobalna in druga zemljišča, kjer se voda zaradi naravnih dejavnikov občasno prelije izven vodnega zemljišča. Poplavna območja in razredi poplavne nevarnosti so določeni v skladu s predpisi o vodah in na osnovi izdelanih in potrjenih strokovnih podlag »Karte poplavnih nevarnosti in razredov poplavnih nevarnosti za območje problematičnih odsekov znotraj MOK« (EHO projekt d.o.o., št. projekta H-30/12, oktober 2012). Poplavna območja, karte poplavne nevarnosti ter karte razredov poplavne nevarnosti so sestavni del prikaza stanja prostora. Na območjih, kjer razredi poplavne nevarnosti še niso določeni, so sestavni del prikaza stanja prostora opozorilna karta poplav in podatki o poplavnih dogodkih. Na poplavnih območjih, za katere so izdelane karte poplavne nevarnosti in določeni razredi poplavne nevarnosti, je pri načrtovanju prostorskih ureditev oziroma izvajanju posegov v prostor treba upoštevati predpis, ki določa pogoje in omejitve za posege v prostor in izvajanje dejavnosti na območjih, ogroženih zaradi poplav. Pri tem je treba zagotoviti, da se ne povečajo obstoječe stopnje ogroženosti na poplavnem območju in izven njega. Če načrtovanje novih prostorskih ureditev oziroma izvedba posegov v prostor povečuje obstoječo stopnjo ogroženosti, je treba skupaj z načrtovanjem novih prostorskih ureditev načrtovati celovite omilitvene ukrepe za zmanjšanje poplavne ogroženosti, njihovo izvedbo pa končati pred začetkom izvedbe posega v prostor. Omilitveni ukrepi se lahko izvajajo etapno v skladu s potrjeno strokovno podlago, pri čemer mora biti ves čas izvajanja zagotovljena njihova celovitost. Po izvedbi omilitvenih ukrepov se v prikazu stanja prostora prikaže nova poplavna območja, karte poplavne nevarnosti ter karte razredov poplavne nevarnosti. Na poplavnih območjih, za katera razredi poplavne nevarnosti še niso bili določeni, so dopustne samo rekonstrukcije in vzdrževanje objektov v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, če ne povečujejo poplavne ogroženosti in ne vplivajo na vodni režim in stanje voda. Ne glede na določbe tretjega in šestega odstavka tega člena so na poplavnem območju dopustni posegi v prostor in dejavnosti, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda, ter posegi in dejavnosti v skladu ter pod pogoji, ki jih določajo predpisi o vodah. Za zagotovitev celovite poplavne varnosti v občini, je potrebno zagotoviti izgradnjo dveh suhih zadrževalnikov na Sorški reki in Žabnici ter povečati propustnost obstoječih propustov, izvesti protipoplavne nasipe in izvesti posamezne sklope hidrotehničnih ureditev na posameznem vodotoku, kot je opredeljeno v poplavni študiji. Poplavno varnost pa se že zagotavlja z dvema obstoječima zadrževalnikoma Bantale in Golnik.

Erozijska in pogojno stabilna ali labilna zemljišča; Na erozijskih območjih, pogojno stabilnih in labilnih ter potencialno plazovitih zemljiščih je treba za vsako gradnjo oziroma poseg, ki ima značaj graditve ali rekonstrukcije objektov in naprav, predhodno pridobiti geološko-geomehansko poročilo o sestavi in nosilnosti tal ter pogojih temeljenja, kadar strokovnjak s tega področja v skladu s predpisi in na osnovi značilnosti terena ugotovi, da je tako poročilo treba izdelati. Na območjih kjer se nivo podzemne vode lahko dvigne do kote, ki ogroža varnost stavb je potrebno, v primeru načrtovanja kletne etaže, z geomehanskim poročilom v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja določiti nivo podzemne vode in opredeliti ustrezne ukrepe oziroma rešitve. Na erozijskih območjih, pogojno stabilnih in labilnih ter potencialno plazovitih zemljiščih je prepovedano:

- poseganje v prostor na način, ki pospešuje erozijo in oblikovanje hudournikov,
- ogoljevanje površin in vlačenje lesa,
- krčenje tistih gozdnih sestojev, ki preprečujejo plazenje zemljišč in snežne odeje, uravnavajo odtočne razmere ali kako drugače varujejo nižje ležeča območja pred škodljivimi vplivi erozije,
- zasipavanje izvirov,
- nenadzorovano zbiranje ali odvajanje zbranih voda po erozivnih ali plazljivih zemljiščih,
- omejevanje pretoka hudourniških voda, pospeševanje erozijske moči voda in slabšanje ravnovesnih razmer,
- odlaganje ali skladiščenje lesa in drugih materialov,
- zasipavanje z odkopnim ali odpadnim materialom,
- odzemanje naplavin z dna in brežin, razen zagotavljanja pretočne sposobnosti hudourniške struge,
- zadrževanje voda, predvsem z gradnjo teras in drugi posegi, ki bi lahko pospešili zamakanje zemljišč,
- poseganje, ki bi lahko povzročilo dodatno zamakanje zemljišča in dvig podzemne vode,
- izvajati zemeljska dela, ki dodatno obremenjujejo zemljišče ali razbremenjujejo podnožje zemljišča.

Požarno ogrožena območja v naravnem okolju;

V Mestni občini Kranj so požarno ogroženi ravninski gozdovi Kranjskega in Sorškega polja ter gozdovi na pobočjih Šmarjetne gore in južnih pobočjih naselij Pševo, Javornik in Čepulje. Po stopnji ogroženosti spadajo ti gozdovi v 1. in 2. stopnjo ogroženosti in predstavljajo veliko in zelo veliko požarno ogroženost.

V območjih požarno ogroženih gozdov je potrebno izvajati preventivne ukrepe in sicer:

- redno odstranjevanje suhih organskih materialov,
- vzdrževanje predhodnosti prevoznih poti,

- čiščenje požarno varstvenih pasov ob železniških progah,
- graditev in vzdrževanje protipožarnih presekov, vodnih jarkov in drugih tehničnih objektov,
- organiziranje protipožarne straže.

V obdobju, ko je za posamezno območje razglašena požarna ogroženost je v teh območjih prepovedano:

- kuriti, sežigati ali uporabljati odprti ogenj,
- puščati ali odmetavati goreče ali druge predmete ali snovi, ki lahko povzročijo požar.

Seizmološke zahteve, hidrološke in druge geotehnične značilnosti zemljišča; Po podatkih Uprave RS za geofiziko je v osrednjem delu občine (mesto Kranj z okolico, Kranjsko-Sorško polje in del Škofjeloškega hribovja) vrednost projektnega pospeška tal 0.225 (g) (potresna nevarnost), v ostalem delu občine pa je pospešek tal 0.200 (g). Glede na cono potresne nevarnosti je potrebno pri pripravi projektov za pridobitev gradbenega dovoljenja predvideti potresno varen način gradnje. Pri gradnji objektov je potrebno upoštevati predpise s področja mehanske odpornosti zemljišč in stabilnosti objektov ter predpise s področja voda.

Zahteve glede varovanja pred požari; Pri projektiranju in gradnji objektov je potrebno upoštevati predpise s področja varnosti pred požari. Objekti morajo biti projektirani in grajeni tako, da je z upoštevanjem njihovega odmika od meje parcele omejeno širjenje požara na sosednje objekte. Z namenom preprečitve širjenja požara na sosednje objekte morajo biti upoštevane tudi protipožarne ločitve (v kolikor ni možno zagotoviti ustreznih odklikov med objekti in od parcelne meje). Zagotoviti je potrebno vire za zadostno oskrbo z vodo za gašenje. Na območjih, kjer protipožarna voda ni zagotovljena, je potrebno urediti požarne bazene ali zagotoviti dostop k površinskim vodotokom. Zagotoviti je potrebno neoviran in varen dostop za gašenje in reševanje. Obstoječe in nove urgentne poti morajo zagotavljati dovoze intervencijskim vozilom (minimalen radij 11,5 m, širina utrjenih poti 3,5 m, ob objektih pa 5 m). Za objekte, ki so določeni s predpisi o požarni varnosti, je treba izdelati študijo požarne varnosti. Kadar študija požarne varnosti ni zahtevana, mora doseganje predpisane ravni požarne varnosti izhajati iz dokumenta »Zasnova požarne varnosti«.

Obrambne potrebe; Območja za potrebe obrambe imajo določena območja izključne ter omejene in nadzorovane rabe. V območjih izključne rabe prostora za potrebe obrambe so dovoljene prostorske ureditve ter gradnja objektov za potrebe obrambe (gradnja novih objektov, rekonstrukcije objektov, vzdrževanje in odstranitev objektov) ter ostale ureditve za potrebe obrambe ne glede na vrsto objektov glede na zahtevnost. V območjih omejene in nadzorovane rabe prostora za potrebe obrambe je dovoljena obstoječa primarna (kmetijska ali gozdna) raba ter uporaba komunikacij. Na območju niso dopustne gradnje in rekonstrukcije objektov, ki so namenjeni stalnim delovnim mestom, nastanitvi, prireditvam ter zadrževanju večjega števila ljudi. Uporaba objektov ne sme omejevati funkcionalnosti območja za potrebe obrambe. Za vse posege v območjih omejene in nadzorovane rabe za potrebe obrambe je treba predhodno pridobiti soglasje ministrstva pristojnega za obrambo. V oddaljenosti do 1 km od območij za potrebe obrambe z antenskimi stebri ali stolpi je treba za vsako novogradnjo visoko nad 18 m pridobiti projektne pogoje in soglasje ministrstva pristojnega za obrambo. V oddaljenosti do 2 km od takih območij je treba za vsako novogradnjo visoko nad 25 m pridobiti projektne pogoje in soglasje ministrstva, razen za novogradnje v okolici območij za potrebe obrambe na vzpetinah zunaj naseljenih območij.

Prostorski izvedbeni pogoji glede varovanja zdravja

Varstvo vodnih virov; Občina oziroma druge pristojne službe morajo (v okviru svoje pristojnosti) za večino prebivalstva zagotavljati oskrbo s kvalitetno pitno vodo. Pri tem si morajo prizadevati za varstvo vodnih virov in vodovarstvenih območij. Posegi v vodovarstvena območja so dopustni le ob doslednem upoštevanju omejitev in pogojev iz veljavnih predpisov o zavarovanju vodnih virov. Na vodovarstvenih območjih so prepovedane dejavnosti, ki bi lahko ogrozile količinsko ali kakovostno stanje vodnih virov. Dovoljeni so ukrepi, s katerimi se zavaruje količina ali kakovost vodnih virov. Odvajanje odpadnih komunalnih voda, ki nastajajo v stavbah je podrobneje opredeljeno v poglavju II./2.6.2. Prostorski izvedbeni pogoji glede priključevanja objektov na gospodarsko javno infrastrukturo in grajeno javno dobro. Na vodovarstvenih območjih mora biti interno in javno kanalizacijsko omrežje vodotesno in zaključeno s čistilno napravo oziroma skladno s predpisi o zavarovanju vodnih virov. Neprečiščene komunalne odpadne vode se ne sme odvajati neposredno v vodotoke ali ponikati na vodovarstvenih območjih.

Zdravstvene zahteve v zvezi z osončenjem ter kvaliteto bivanja ; Pri vseh prostorih za bivanje in delo je treba zagotoviti minimalno zahtevano osončenje oziroma osvetlitev v skladu s predpisi, ki urejajo to področje. Na območjih, namenjenih stanovanjskim površinam (SS), površinam podeželskega naselja (SK), površinam razpršene poselitve, namenjenih bivanju (A(s)) in površinam razpršene poselitve, namenjenih pretežno kmetijstvu (A(sk)) mora biti praviloma zagotovljeno osončenje vsaj enega prostora za bivanje. Kot osončen se šteje tisti prostor, v katerem sončni žarki 17. januarja vsaj eno uro osvetljujejo sredino okenske površine. Pri določanju osončenja je kot ovire potrebno upoštevati okoliški teren in stavbe. Zaradi zdravega življenjskega sloga je v urbanih območjih potrebno zagotoviti primeren delež otroških igrišč, zelenih površin, površin za šport in rekreacijo ter površin za urbano vrtnarjenje. Le te morajo biti primerno dostopne s peš in kolesarskimi potmi.

Zahteve glede varovanja pred elektromagnetnimi sevanji; Pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji vira sevanja mora investitor izbrati tehnične rešitve in upoštevati dognanja in rešitve, ki zagotavljajo, da mejne vrednosti elektromagnetnega polja, ki so določene v predpisih o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju, niso presežene, in hkrati omogočajo najnižjo tehnično dosegljivo obremenitev okolja zaradi sevanja.

I. stopnja varstva pred sevanjem se določa na:

- stanovanjskih površinah SSe, SSn, SSe(s) in SSv
- stanovanjskih površinah za posebne namene SB,
- površinah podeželskega naselja SK in SK(k),
- površinah počitniških hiš SP,
- osrednjih območjih centralnih dejavnosti CU in CU(t),
- drugih območjih centralnih dejavnosti namenjenih izobraževanju CD(i),
- drugih območjih centralnih dejavnosti namenjenih opravljanju verskih obredov CD(v),
- drugih območjih centralnih dejavnosti, namenjenih zdravstvu in bolnišnicam CD(z),
- površinah za turizem BT,
- površinah športnih centrov BC,
- površinah namenjenih protokolarnim dejavnostim BB,
- površinah za oddih, rekreacijo in šport ZS,

- površinah parkov ZP,
- površinah pokopališč ZK,
- površinah razpršene poselitve, namenjenih bivanju A(s),
- površinah razpršene poselitve, namenjenih kmetijskim gospodarstvom A(sk),
- površinah razpršene poselitve namenjenih opravljanju verskih obredov A(v),
- površinah razpršene poselitve namenjenih zavetiščem in kočam A(k),
- površinah razpršene poselitve namenjenih poslovnim dejavnostim A(p).

II. stopnja varstva pred sevanjem se določa na:

- drugih urejenih zelenih površinah ZD,
- površinah za industrijo IP,
- površinah gospodarskih con IG,
- površinah z objekti za kmetijsko proizvodnjo IK,
- površinah cest PC,
- površinah železnic PŽ,
- ostalih prometnih površinah PO,
- območjih okoljske infrastrukture O,
- območjih energetske infrastrukture E,
- območjih mineralnih surovin LN.

Minimalni potrebni odmiki od virov EMS, v katera ni dovoljeno umeščanje objektov z varovanimi prostori in pri umeščanju novih virov EMS je potrebno upoštevati oddaljenost od objektov z varovanimi prostori. Minimalni potrebni odmiki se merijo od sredine osi daljnovoda na višini 1 m od tal v odvisnosti od vrste oziroma tipa daljnovoda in nazivne napetosti in so:

- za daljnovod 400 KV je odmik min. 42 do 46 m od osi daljnovoda na vsako stran,
- za daljnovod 220 KV je odmik min. 18 do 24 m od osi daljnovoda na vsako stran,
- za daljnovod 110 KV je odmik min. 11 do 14 m od osi daljnovoda na vsako stran.

Gradnja objektov ali naprav ter razmestitev dejavnosti, ki so vir elektromagnetnega sevanja, ne sme presegati obremenitev okolja, ki jih določa predpis o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju.

Pogoji za neoviran dostop funkcionalno oviranim osebam ; Pri graditvi objektov je potrebno upoštevati predpise s področja zagotavljanja neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb. Tehnične rešitve stavb v javni rabi in javnih odprtih površin morajo funkcionalno oviranim osebam omogočati neoviran dostop, vstop in uporabo objektov brez grajenih ovir. Javne površine (ceste, pločniki) naj se izvedejo brez robov, da bodo lahko premostljive za funkcionalno ovirane osebe.

Svetlobno-tehnične zahteve; Pri osvetljevanju objektov in površin je treba upoštevati ukrepe za zmanjševanje emisije svetlobe v okolje, ki jih določajo predpisi s področja svetlobnega onesnaževanja okolja. Nestanovanjske stavbe, prometna infrastruktura in sprehajalne poti izven naselij praviloma ne smejo biti osvetljeni. V kolikor je to nujno potrebno zaradi varnosti, mora biti osvetljevanje urejeno v skladu z veljavnimi predpisi s področja svetlobnega onesnaževanja okolja. Uporabljati se morajo svetlobna tipala za samodejno vklapljanje in izklapljanje svetilk. Zunanja razsvetljava mora biti nameščena (oziroma prilagojena) tako, da osvetljenost, ki jo povzroča na oknih varovanih prostorov, ni prekomerna. Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, ki jih občina upravlja, izračunana na prebivalca občine, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh, določene s predpisom s področja svetlobnega onesnaževanja. Nameščanje javne razsvetljave v redko poseljenem hribovitem območju občine naj se ne izvaja.

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 OMREŽJA PROMETNE INFRASTRUKTURE

- Avtoceste in hitre ceste s priključki
- Ostale državne ceste
- Lokalne ceste
- Železnica

KLJUČNA OMREŽJA GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

- Cevovodi za pitno vodo
- Elektroenergetski vodi
- Plinovodi

3. PRIKAZ OBMOČIJ ENOT UREJANJA PROSTORA, PODROBNEJŠE NAMENSKE RABE PROSTORA IN PROSTORSKIH IZVEDBENIH POGOJEV

Meja občine

Meja območja enote urejanja prostora

Meja manjšega območja znotraj enote urejanja prostora

OBMOČJA PODROBNEJŠE NAMENSKE RABE PROSTORA

STAVBNA ZEMLJIŠČA

- S** OBMOČJA STANOVANJ
 - SSa** Stanovanjske površine eno in dvostanovanjskih stavb, ki so namenjene bivanju brez spremljajočih dejavnosti
 - SSn** Stanovanjske površine stavb v rizi, ki so namenjene bivanju brez spremljajočih dejavnosti
 - SSe(i)** Stanovanjske površine eno in dvostanovanjskih stavb, ki so namenjene bivanju s spremljajočimi dejavnostmi
 - SSv** Stanovanjske površine večstanovanjskih stavb, ki so namenjene bivanju s spremljajočimi dejavnostmi
 - SB** Stanovanjske površine za posebne namene, ki so namenjene občasnemu ali stalnemu bivanju različnih skupin prebivalstva (otrok, ostarelih, študentov, in drugih socialnih skupin)
 - SK** Površine podeželskega naselja, ki so namenjene površinam kmetij z dopolnilnimi dejavnostmi in bivanju
 - SKa(i)** Površine kmetij, ki so namenjene objektom, ki neposredno služijo primarni kmetijski proizvodnji in stanovanjem kmetij
 - SP** Površine počitniških hiš, ki so namenjene za počitek
 - SP(v)** Površine počitniških hiš in stanovanjskih stavb, ki so namenjene za počitek in bivanje
- C** OBMOČJA CENTRALNIH DEJAVNOSTI
 - Ca** Osrednja območja centralnih dejavnosti, to so območja historičnih ali novih jeder, kjer gre pretežno za prepletanje trgovskih, oskrbnih, storitvenih, upravnih, socialnih, zdravstvenih, vzgojnih, izobraževalnih, kulturnih, verskih in podobnih dejavnosti ter bivanje
 - Ca(i)** Druga območja centralnih dejavnosti, ki so namenjena izobraževanju
 - Ca(v)** Druga območja centralnih dejavnosti, ki so namenjena opravljanju verskih obredov
 - Ca(z)** Druga območja centralnih dejavnosti, ki so namenjena zdravstvu in bolnišnični dejavnosti
 - Ca(t)** Druga območja centralnih dejavnosti, ki so namenjena trgovski dejavnosti
- P** OBMOČJA PROIZVODNIH DEJAVNOSTI
 - Pa** Površine za industrijo, ki so namenjene industrijskim in proizvodnim dejavnostim
 - Pg** Gospodarske cone, ki so namenjene obrtnim, skladiščnim prometnim, trgovskim, poslovnim in proizvodnim dejavnostim
 - Pz** Površine z objekti za kmetijsko proizvodnjo, ki so namenjene kmetijskim stavbam za intenzivno pridelavo rastlin in rejo živali

- P** POSEBNA OBMOČJA
 - PT** Površine za turizem so namenjene hotelom, bungalovom in drugim objektom za turistično ponudbo in nastanitev
 - SP** Športni centri so športne površine in objekti, ki so namenjeni športnim aktivnostim in športnim prireditvam
 - SC** Površine drugih območij, ki so namenjene večjim nakupovalnim centrom, sejmiščem, zabaviščnim parkom, prireditvenim prostorom in drugim podobnim dejavnostim
- Z** OBMOČJA ZELENIH POVRŠIN
 - ZP** Površine za oddih, rekreacijo in šport, ki so namenjene oddihu rekreaciji in športu na prostem
 - ZD** Parki, to so urejena območja odprtega prostora v naselju
 - ZD(i)** Druge urejene zelene površine kot zeleni pasovi za zaščito oziroma drugo funkcijo
 - ZD(z)** Pokopališča, ki so namenjena površinam za pokop in spominu na umrle
- P** OBMOČJA PROMETNE INFRASTRUKTURE
 - PC** Površine cest
 - PZ** Površine železnice
 - PO** Ostale prometne površine
- O** OBMOČJA OKOLJSKE INFRASTRUKTURE
- E** OBMOČJA ENERGETSKE INFRASTRUKTURE
- F** OBMOČJA ZA POTREBE OBRAMBE V NASELJIH
- A** POVRŠINE RAZPRŠENE POSELITVE
 - Aa(i)** Površine razpršene poselitve, ki so namenjene kmetijskim gospodarstvom
 - Aa(v)** Površine razpršene poselitve, ki so namenjene bivanju
 - Aa(z)** Površine razpršene poselitve, ki so namenjene opravljanju verskih obredov
 - Aa(t)** Površine razpršene poselitve, ki so namenjene zavetiščem in kočam
 - Aa(p)** Površine razpršene poselitve, ki so namenjene poslovnim dejavnostim
- R** Razpršena gradnja/zemljišče pod stavbo izven območja 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
- VO** Območja vodne infrastrukture

OBMOČJA DRUGIH ZEMLJIŠČ

- LR** Površine nadzemnega pridobivalnega prostora
- Z** Območje za potrebe obrambe zunaj naselij

PROSTORSKI IZVEDBENI POGOJI

- R** Regulacijska linija

DRŽAVNI PROSTORSKI NAČRT

- DPA(v)** Veljavni državni prostorski načrt
- DPA** Predvideni državni prostorski načrt

OBČINSKI PODROBNI PROSTORSKI NAČRT (OPPN)

- OPPN(v)** Veljavni OPPN
- OPPN(i)** OPPN v izdelavi
- OPPN** Predvideni OPPN

4. PRIKAZ OBMOČIJ ENOT UREJANJA PROSTORA IN GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

Meja občine

Meja območja enote urejanja prostora

Meja manjšega območja znotraj enote urejanja prostora

OBMOČJE / PREDVIDENO

- OC** Avtoceste in hitre ceste s priključki
- O2** Glavna cesta II. reda
- R1** Regionalna cesta I. reda
- R2** Regionalna cesta II. reda
- R3** Regionalna cesta III. reda
- FE** Železnice

Prometna infrastruktura

OBMOČJE / PREDVIDENO

- LC** Lokalna cesta
- LMC** Glavna mestna cesta
- ZMC** Zbina mestna cesta
- MC** Mestna cesta
- JP** Javna pot
- GC** Gozdna cesta
- OP** Kolesarske poti

Prometna infrastruktura

Komunikacijski vodi in energetski vodi, vodi okoljske infrastrukture ter drugi gradbeno inženirski objekti (pid= prenosni/distribucijski)

OBMOČJE / PREDVIDENO

- VP** Cevovodi za pitno vodo
- VO** Cevovodi za odpadno vodo
- CT** Centralna čistilna naprava
- CI** Čistilna naprava
- EE** Elektroenergetski vodi
- RT** Razdelilna transformatorska postaja
- TP** Transformatorska postaja
- PI** Plinovodi
- TK** Komunikacijski vodi

PRILOGA 13: Obstoječa energetska izkaznica obravnavane stavbe

- merjena energetska izkaznica, ZVKDS, OE Kranj
- računsko energetska izkaznica, ZVKDS, OE Kranj

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025

Identifikacijska oznaka stavbe,
posameznega dela ali delov stavbe: katastrska občina 2100
številka stavbe 791

Klasifikacija stavbe: 1220101

Leto izgradnje: 1890

Naslov stavbe: Tomšičeva 7, Kranj

Kondicionirana površina stavbe A_k (m²): 1.043

Parcelna št.: 222

Katastrska občina: KRANJ

Vrsta izkaznice: merjena

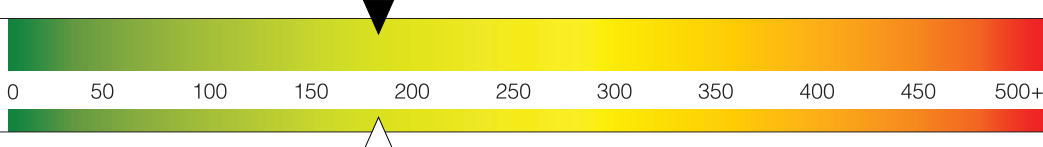
Vrsta stavbe: nestanovanjska

Naziv stavbe: Kranj Tomšičeva 5



Dovedena energija

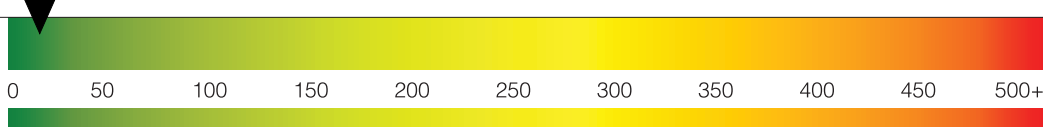
182 kWh/m²a



POVPREČNA RABA ENERGIJE PRIMERLJIVE STAVBE (182 kWh/m²a)

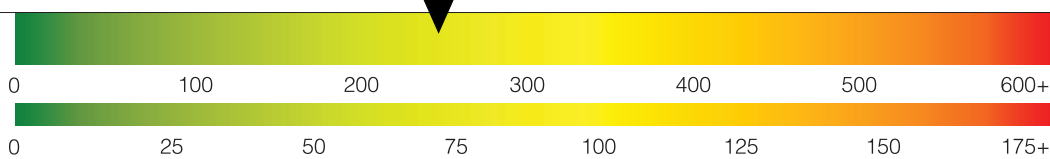
Dovedena električna energija

19 kWh/m²a



Primarna energija in Emisije CO₂

249 kWh/m²a



0 25 50 75 100 125 150 175+

61 kg/m²a

Izdajatelj

PROMETNICA d.o.o. (258)

Ime in podpis odgovorne osebe: Andrej Krupenko

Opcija: elektronski podpis,

Datum izdaje: 01.11.2015

Izdelovalec

Andrej Krupenko (213)

Ime in podpis: Andrej Krupenko

Opcija: elektronski podpis,

Datum izdaje: 01.11.2015

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi	Vrsta izkaznice: merjena
Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025	Vrsta stavbe: nestanovanjska

Podatki o stavbi

Koordinati stavbe (X,Y): 121981 , 450640

Energent dovedena	Enote	Količina porabljenega energenta	Dovedena energija kWh/a	Primarna energija kWh/a	Emisije CO ₂ kg/a
ELKO	L	18.841	189.540	208.494	53.071
UNP	m³	0	0	0	0
UNP	kg	0	0	0	0
Zemeljski plin	sm³	0	0	0	0
Daljinska toplota	kWh	0	0	0	0
Lesna biomasa	kg	0	0	0	0
Premog	kg	0	0	0	0
Elektrika	kWh	20.313	20.313	50.783	10.766
Skupaj			209.853	259.277	63.837
Energent odvedena	Enote	Količina porabljenega energenta	Dovedena energija kWh/a	Primarna energija kWh/a	Emisije CO ₂ kg/a
Odvedena elektrika (veter, kogeneracija, sonce)	kWh	0	0	0	0
Odvedena toplota v stavbi (kogeneracija)	kWh	0	0	0	0
Odvedena toplota v stavbi (drugo)	kWh	0	0	0	0
Skupaj			0	0	0



Dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto, se porablja za:	pripravo tople vode	<input type="checkbox"/>
Električna energija vključuje energijo za:	ogrevanje	<input type="checkbox"/>
	toplo vodo	<input checked="" type="checkbox"/>
	prezračevanje	<input checked="" type="checkbox"/>
	razsvetljava	<input checked="" type="checkbox"/>
	hlajenje	<input checked="" type="checkbox"/>

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025

Priporočila za stroškovne učinkovite izboljšave energetske učinkovitosti

Ukrepi za izboljšanje kakovosti ovoja stavbe

- ☒ Toplotna zaščita zunanjih sten
- ☒ Toplotna zaščita stropa proti podstrešju
- ☒ Toplotna zaščita strehe-stropa v mansardi
- ☒ Menjava oken
- ☐ Menjava zasteklitve
- ☐ Toplotna zaščita stropa nad kletjo
- ☐ Odprava transmisijskih toplotnih mostov
- ☐ Odprava konvekcijskih toplotnih mostov in izboljšanje zrakotesnosti

Ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti sistemov KGH

- ☒ Toplotna zaščita razvoda v nekondicioniranih prostorih
- ☐ Vgradnja nadzornega sistema za upravljanje s toplotnimi pritoki
- ☒ Prilagoditev moči sistema za pripravo toplote dejanskim potrebam po toploti
- ☐ Vgradnja črpalk z zvezno regulacijo
- ☐ Hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema
- ☒ Rekuperacija toplote
- ☐ Prilagoditev kapacitete prezračevalnega sistema dejanskim potrebam
- ☐ Optimiranje časa obratovanja
- ☐ Prilagoditev hladilne moči z izgradnjo hladilnika ledu
- ☒ Priklop na daljinsko ogrevanje ali hlajenje
- ☐ Optimiranje zagotavljanja dnevne svetlobe

Ukrepi za povečanje izrabe obnovljivih virov energije

- ☐ Vgradnja sistema SSE za pripravo tople vode
- ☐ Vgradnja fotovoltaičnih celic
- ☐ Ogrevanje na biomaso
- ☐ Prehod na geotermalne energije

Organizacijski ukrepi

- ☒ Ugašanje luči, ko so prostori nezasedeni
- ☒ Analiza tarifnega sistema
- ☐ Energetski pregled stavbe

Opozorilo

Nasveti so generični, oblikovani na podlagi ogleda stanja, rabe energije in izkušenj iz podobnih stavb.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025

Vrsta izkaznice: merjena

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Splošni opis stavbe

Stavba je stara mestna zgradba, opečnatih zunanjih zidov debeline 70 cm oziroma 50 cm na vzhodni strani (prizidek). Zgrajena je bila v letu 1890, lokacija je v starem mestnem jedru Kranja. Energetska izkaznica je izdelana za stavbo kot celoto. Stavba ima lastno kurilno napravo na kurilno olje, ki služi za ogrevanje. Dobavljena električna energija se porablja za hlajenje nekaterih prostorov, za pripravo tople sanitarne vode izven kurilne sezone, za razsvetljavo ter za delovanje električnih naprav v posameznih prostorih. V stavbi domuje Zavod RS za varstvo kulturne dediščine v pritličju ter v 1. in 2.nadstropju. V mansardi je bilo pred časom stanovanje, ki pa že dlje časa ni v uporabi in je prepuščeno zobu časa, je brez ogrevanja in brez razvodnega sistema.

Zunanji ovoj stavbe

Zunanje stene so opečnate, debeline 70 cm oziroma na vzhodni strani 50 cm z obeh strani ometane. Strešna kritina je bila v letu 2002 menjana, vendar brez dodane izolacije. Okna so bila menjana v letu 2013, vendar le zunanja krila.

Raba energije

Stavba se ogreva na kurilno olje. Upravnik stavbe vodi evinenco polnjenj cisterne redno. Električno energijo dobavlja Elektro Gorenjska Prodaja. Podatke o porabljeni električni energiji je posredoval dobavitelj.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025

Vrsta izkaznice: merjena

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Vgrajeni sistemi

Stavba ima lastno kurilno napravo na kurilno olje, moči 260 kW, ogrevalni sistem je radiatorski. Nekateri prostori so hlajeni z lokalnimi klimatskimi napravami. Razsvetljava je klasična, stropna.

Izkušnje uporabnikov stavbe

Uporabniki si želijo boljših pogojev za delo, z energetske sanacije stavbe bo poraba energije za ogrevanje manjša.

Težave pri izdelavi merjene energetske izkaznice

Težav pri izdelavi energetske izkaznice ni bilo.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: 2015-258-213-31065 Velja do: 31.10.2025

Vrsta izkaznice: merjena

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Komentar in posebni robni pogoji

Stavba na naslovu Tomšičeva 7 v Kranju je locirana v starem mestnem jedru, zgrajena v letu 1890, brez izolacije zunanjega ovoja. Stavba je potrebna energetske prenovе.

Predlagam toplotno izolacijo zunanjega ovoja, menjavo oken in vhodnih vrat ter izolacijo vsaj stropa proti mansardi.

Investicijski stroški navedenih ukrepov znašajo:

- izolacija zunanjega ovoja : 48.000 EUR

- menjava oken : 40.200 EUR

- menjava vhodnih vrat : 5.000 EUR

- sanacija stropu proti mansardi : 9.300 EUR

skupaj : 102.500 EUR.

Z izvedbo navedenih ukrepov bi bilo moč prihraniti 59.430 kWh na leto oziroma ob upoštevanju cene 1 kWh v višini 0,18 EUR - 10.700 EUR na letni ravni.

Investicija bi se povrnila v slabih 10 letih. Pri izračunih niso upoštevane morebitne subvencije, ki jih lastnik stavbe lahko pridobi pri Ekoskladu ter ponudnikih energije kot npr. Petrol, Gen-i ipd.

OVE subvencije so redno objavljene na <http://www.energetika-portal.si/>.

Lastnik objekta se lahko o energetski prenovi objekta pred nameravanim posegom informira pri ENSVET (<http://gcs.gi-zrmk.si/svetovanje/index.html>).

Skladno z Direktivo 2010/31/EU - priloga 1 se stavba razvrsti v kategorijo: Druge vrste stavba, ki je porabnik energije

Več informacij lahko pridobite na spletnem naslovu: <http://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetske-izkaznice-stavb/>

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št.izkaznice: Velja do:

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe: ZVKDS, OE Kranj

Klasifikacija stavbe: 12201 Stavbe javne uprave
Leto izgradnje: 1890

Naslov stavbe: KRANJ
Tomševa ulica 7, 4000 Kranj

Kondicionirana površina stavbe A_k (m^2): 1.296,48

Parcelna št.: 222

Katastrska obcina: KRANJ

Vrsta izkaznice: raunska

Vrsta stavbe: javna stavba

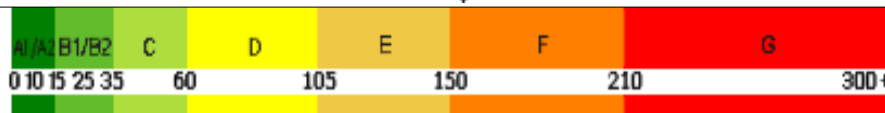
Naziv stavbe: ZVKDS, OE Kranj

fotografija stavbe (obvezno vstaviti)



Potrebna toplota za ogrevanje

Razred: F 159,935 kWh/m²a



Dovedena energija za delovanje stavbe

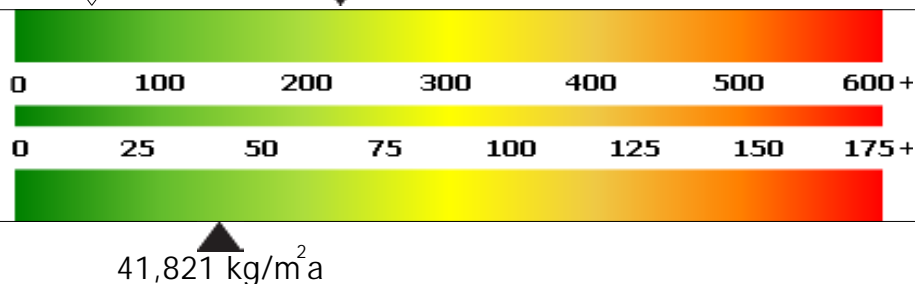
208,058 kWh/m²a



Primarna energija in Emisija CO₂

226,204 kWh/m²a

SKORAJ NI - ENERGIJSKA STAVBA (55,000 kWh/m²a)



41,821 kg/m²a

Izdajatelj

EUTRIP, d.o.o. (631)

Ime in podpis odgovorne osebe:

mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.

Datum izdaje: 20.12.2022

Izdelovalec

mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž. ()

Ime in podpis:

mag. Primož Praper, univ.dipl.gosp.inž.

Datum izdaje: 20.12.2022

Izdelovalec te energetske izkaznice s podpisom potrjuje, da ne obstaja katera od okoliš in iz Energetskega zakona (Ur.list RS 17/14), ki bi mi prepre evala izdelavo energetske izkaznice.

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe in z Energetskim zakonom (Ur.list RS 17/14).

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št.izkaznice:

Velja do:

Vrsta izkaznice: ra unska

Vrsta stavbe:javna stavba

Podatki o velikosti stavbe

Kondicionirana prostornina stavbe V_e (m³)

5.999,91

Celotna zunanja površina stavbe A_e (m²)

2.226,99

Faktor oblike $f_o = A/V_e$ (m⁻¹)

0,37

Koordinati stavbe (X,Y)

X (N) = 121981, Y (E) = 450628

Klimatski podatki

Povpre na letna temperatura T_{pop}

9,3 °C

Dovedena energija za delovanje stavbe

Dovedena energija
za delovanje stavbe

Dovedena energija
kWh/a kWh/m²a

Struktura rabe celotne energije za delovanje
stavbe po virih energije in energentih (kWh/a)

Gretje $Q_{f,h}$

257.133,02

198,33

Hlajenje $Q_{f,c}$

704,55

0,54

Prezra evanje $Q_{f,v}$

0,00

0,00

Ovlaževanje $Q_{f,st}$

0,00

0,00

Priprava tople vode $Q_{f,w}$

4.664,76

3,60

Razsvetljava $Q_{f,l}$

4.861,80

3,75

Elektri na energija $Q_{f,aux}$

2.378,93

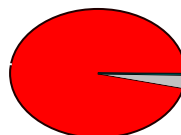
1,83

Skupaj dovedena energija
za delovanje stavbe

269.743,06

208,06

zem.plin
239.556,12



topl.okolice
469,95

elektrika
11.903,01

Obnovljiva energija

porabljena na stavbi (kWh/a)

469,95

■ 95,09 % ■ 4,72 % ■ 0,19 %

Primarna energija

za delovanje stavbe (kWh/a)

293.269,26

Emisija CO₂ (kg/a)

54.219,82

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št.izkaznice:

Velja do:

Priporo ila za stroškovno u inkovite
izboljšave energetske u nkovitosti

Ukrepi za izboljšnje kakovosti ovoja stavbe

Namestitev toplotne izolacije na fasado *

Zamenjava zunanjega stavbnega pohišta *

Namestitev toplotne izolacije na strop proti neogrevanemu prostoru *

Namestitev toplotne izolacije na strešino in zamenjava kritine *

* izvedljivost in obseg ukrepa je potrebno uskladiti z ZVKDS

Ukrepi za izboljšnje energetske u inkovitosti sistemov KGH

Vgradnja termostatskih ventilov + hidravli no uravnoteženje sistema

Vgradnja centralnega prezra evalnega sistema z rekuperacijo

Prenova razsvetljave

Organizacijski ukrepi

Vzpostavitev sistema za regulacijo energetskih sistemov (EMS) + energetski monitoring

Ugašanje lu i, ko so prostori nezasedeni

Opozorilo

Nasveti so generi ni, oblikovani na podlagi ogleda stanja, rabe energije in izkušnj iz podobnih stavb.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št.izkaznice:

Velja do:

Vrsta izkaznice: ra unska

Vrsta stavbe: javna stavba

Komentar in posebni robni pogoji

Stavba ZVKDS, OE Kranj se nahaja na naslovu Tomševa ulica 7, 4000 Kranj. Stavba ima oznako ID 791 v katastrski obini 2100 Kranj in je locirana na parc. št. 222. Štirinadstropna stavba je bila zgrajena leta 1890 in je del niza sklenjenih poslovno-stanovanjskih stavb, ki imajo skupne stenske zidove na straneh in frontalno fasado s pogledom na ulico. Osnovni stavbi s pritljem, dvema nadstropjema in mansardo je bil leta 1977 dodan 3-etažni prizidek. Leta 2008 je bila izvedena obnova strehe oz. zamenjava strešne kritine, leta 2013 zamenjava izbranih oken na zahodnem delu fasade in v letu 2020 zamenjava kurilne naprave ter prenova. Stavba je v celoti namenjena pisarniški dejavnosti in je po klasifikaciji CC-SI uvrščena v kategorijo CC-SI 12201 Stavbe javne uprave. Obratovalni čas stavbe je od ponedeljka do petka, med 7.00 in 18.00 uro. Stavba ima štiri etaže (P+1N+2N+M) in enostavno tlorisno zasnovo v obliki rke L. Stavba za svoje delovanje uporablja dve vrsti energentov, in sicer zemeljski plin ter električno energijo. Glavni porabniki električne energije so razsvetljava, računalniška in druga pisarniška elektro oprema, priprava tople sanitarne vode, split klimatske naprave, manjše naprave v kuhinji, manjši porabniki električne energije v stavbi ter delovanje naprav v kotlovnici. Stavba se s toplotno energijo za ogrevanje oskrbuje preko dveh plinskih obtočnih kondenzacijskih kotlov na zemeljski plin v lastni kotlovnici, locirani v pritljenem prizidku na vzhodnem delu starega dela stavbe.