Građevina : **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA**

Investitor : **OPĆINA MARUŠEVEC**
Maruševec 6, 42243 Maruševec, OIB: 26670454549

Lokacija : **Ulica Matije Gupca 8, Donje Ladanje, 42243 Maruševec**
novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje)

MAPA 2
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Faza projekta : **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta : **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Broj tehničkog dnevnika : **P-098/23-MS**

Zajednička oznaka projekta : **GP-098/23**

Glavni projektant : **Petra Korpar, mag.ing.arch.**
br.ovl. A 4568

Petra Korpar
Digitalno potpisao: Petra Korpar
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature, sn=Korpar, givenName=Petra, serialNumber=PNOHR-18607217434, cn=Petra Korpar
Datum: 2024.09.10 13:25:21 +02'00'

Projektant : **Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.**
br.ovl.G 5805

Mladen Strmečki
Digitalno potpisao: Mladen Strmečki
DN: c=HR, o=HKIG, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Signature, sn=Strmečki, givenName=Mladen, serialNumber=PNOHR-96871356550, cn=Mladen Strmečki
Datum: 2024.09.05 11:00:26 +02'00'

Direktor : **Mihael Cahun, mag.ing.aedif.**

MIHAEL CAHUN
Digitalno potpisao: MIHAEL CAHUN
DN: c=HR, o=HRIDCA, ou=Signature, sn=CAHUN, givenName=MIHAEL, serialNumber=PNOHR-53213067546, cn=MIHAEL CAHUN
Datum: 2024.09.05 11:02:11 +02'00'

Ivanec, Srpanj 2024.

→ *POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA KOJI SU SUDJELOVALI NA IZRADI PROJEKTA:*

GLAVNI PROJEKTANT		
Petra Korpar	mag.ing.arch.	glavni projektant

MAPA 1. **ARHITEKTONSKI PROJEKT**		
Petra Korpar	mag.ing.arch. br. ovl. A 4568 upisni broj 365 (ovlaštenje za izradu Elaborata zaštite od požara)	projektant, koordinator I ZNR, projektant prikaza svih primijenjenih mjera zaštite od požara
Karlo Šoštar	mag.ing.geod.et.geoinf., br. ovl. Geo 1399	ovlašteni inženjer geodezije
Željko Herceg	ing.građ.	projektant suradnik
Franjo Dončić	mag.ing.aedif.	suradnik u izradi prikaza svih primijenjenih mjera zaštite od požara
Luka Vidoni	mag.ing.aedif.	suradnik u izradi prikaza svih primijenjenih mjera zaštite od požara

MAPA 2. **GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**		
Mladen Strmečki	dipl.ing.građ., br. ovl. G 5805	projektant

MAPA 3. **GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT KONSTRUKCIJE**		
Hrvoje Kuretić	mag.ing.aedif., br. ovl. G 4619	projektant

MAPA 4. **GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA**		
Jasna Zdunić	ing.građ., br. ovl. G 557	projektant

MAPA 5., MAPA 6. **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTI: PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE**		
Fran Zorman	mag.ing.el., br. ovl. E 3345	projektant
Toni Denona	el.teh.	suradnik

MAPA 7. **STROJARSKI PROJEKT**		
Kamilo Lazić	dipl.ing.stroj., br. ovl. S 1876	projektant

→ POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT
ZOP GP-098/23, P-098/23-PK, srpanj 2024.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektantica: Petra Korpar, mag.ing.arch., A 4568

MAPA 2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
ZOP GP-098/23, P-098/23-MS, srpanj 2024.
IPC-INŽENJERING d.o.o., Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Mladen Strmečki, dipl.ing.građ., G 5805

MAPA 3. GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT KONSTRUKCIJE
ZOP GP-098/23, GP 52/24 K, srpanj 2024.
DOMUS PLUS PROJEKTIRANJE d.o.o., Horvatova 80a, Zagreb
Projektant: Hrvoje Kuretić, mag.ing.aedif., G 4619

MAPA 4. GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE
ZOP GP-098/23, H124044, srpanj 2024.
iC artprojekt d.o.o., Cehovska 17, Varaždin
Projektant: Jasna Zdunić, ing. građ., G 557

MAPA 5. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
ZOP GP-098/23, E124044, srpanj 2024.
iC artprojekt d.o.o., Cehovska 17, Varaždin
Projektant: Fran Zorman, mag.ing.el., E 3345

MAPA 6. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE
ZOP GP-098/23, V124044, srpanj 2024.
iC artprojekt d.o.o., Cehovska 17, Varaždin
Projektant: Fran Zorman, mag.ing.el., E 3345

MAPA 7. STROJARSKI PROJEKT
ZOP GP-098/23, P-098/23-KL, srpanj 2024.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Kamilo Lazić, dipl.ing.stroj., S 1876

POPIS ELABORATA ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
Broj elaborata: **098/23-ZR**, srpanj 2024.
Koordinator ZNR I: **Petra Korpar**, mag.ing.arch., A 4568
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec

Projektant: **Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.**

SADRŽAJ

1. OPĆI PODACI 5
1.1 REGISTRACIJA PODUZEĆA 5
1.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA 11
1.3 RJEŠENJE O UPISU U KOMORU 12
1.4 PROJEKTNI ZADATAK 15
1.5 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA, PRAVILNICIMA I PROPISIMA 16
2. TEHNIČKI DIO 19
2.1 TEHNIČKI OPIS 19
2.1.1 OPIS PLANIRANOG ZAHVATA 19
2.1.2 OPIS GRAĐEVINE 19
2.1.3 PODACI GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE 22
2.1.4 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA 24
2.1.5 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE ZA GRAĐEVINU 24
2.1.6 ISKAZ UKUPNE PLOŠTINE PODNE POVRŠINE ZGRADE, UKUPNE PLOŠTINE KORISNE POVRŠINE ZGRADE, GBP ZGRADE, TE UKUPNOG OBUJMA GRIJANOG DIJELA ZGRADE 25
2.2 ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE 26
2.3 TEHNIČKI PRORAČUN U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU 33
3. NACRTI S UCRTANOM GRANICOM GRIJANOG DIJELA ZGRADE 97
4. PROGRAM KONTROLA I OSIGURANJA KVALITETE 99
5. PRIMJENJENI PROPISI I NORME 115

1. OPĆI PODACI

1.1 REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
070048210

OIB:
93379380828

EUID:
HRSR.070048210

TVRTKA:
1 IPC-INŽENJERING društvo s ograničenom odgovornošću za građevinarstvo i inženjering

1 IPC-INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
7 Ivanec (Grad Ivanec)
ULICA AKADEMIKA MIRKA MALEZA 30A

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
5 info@ipc-ing.hr

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
1 * - Inženjerstvo, upravljanje projektima (projektni menedžment) i tehničke djelatnosti
3 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
3 * - Kupnja i prodaja robe
3 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
3 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
3 * - Izradba situacijskih nacrta za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
3 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbu geodetskoga projekta, izradbu elaborata o iskolčenju građevine, kontrolna geodetska mjeranja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
3 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
3 * - Proizvodnja, prijenos i distribucija energije
3 * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energijom
3 * - Proizvodnja, distribucija i opskrba toplinskom energijom
3 * - Inženjering na području građevinarstva i tehničko savjetovanje
3 * - Poslovi upravljanja nekretninama i održavanje nekretnina
3 * - Iznajmljivanje vlastitih nekretnina
4 * - Intelektualne usluge u građevini (konzalting i

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 1 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

		inženjering)
4	*	- Istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima
4	*	- Istraživanje i eksperimentalni razvoj u društvenim i humanističkim znanostima
4	*	- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
4	*	- Odnosi s javnošću i djelatnosti priopćavanja
4	*	- Planiranje, organizacija i vođenje poslova, te zastupanje fizičkih i pravnih osoba
4	*	- Tehničko savjetovanje, ispitivanje i analiza
4	*	- Promidžba (reklama i propaganda)
4	*	- Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
4	*	- Pružanje usluga informacijskog društva
4	*	- Uvođenje instalacija struje, vodovoda, kanalizacije i plina, te instalacija za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju
4	*	- Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema
4	*	- Proizvodnja električne energije
4	*	- Prijenos električne energije
4	*	- Distribucija električne energije
4	*	- Organiziranje tržišta električne energije
4	*	- Opskrba električnom energijom
4	*	- Trgovina električnom energijom
4	*	- Proizvodnja biogoriva
4	*	- Iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo
4	*	- Iznajmljivanje automata za hranu i pića
4	*	- Djelatnost prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
4	*	- Prijevoz za vlastite potrebe
4	*	- Računovodstveni poslovi
4	*	- Proizvodnja električne opreme
4	*	- Proizvodnja, instaliranje i popravak strojeva, uređaja i opreme
4	*	- Proizvodnja suvenira, nakita i uporabnih predmeta od raznog materijala
4	*	- Djelatnost druge obrade otpada
4	*	- Djelatnost oporabe otpada
4	*	- Djelatnost posredovanja u gospodarenju otpadom
4	*	- Djelatnost prijevoza otpada
4	*	- Djelatnost sakupljanja otpada
4	*	- Djelatnost trgovanja otpadom
4	*	- Djelatnost zbrinjavanja otpada
4	*	- Gospodarenje otpadom
4	*	- Djelatnost ispitivanja i analize otpada
4	*	- Djelatnost nakladnika
4	*	- Distribucija tiska
4	*	- Djelatnost javnog informiranja
4	*	- Proizvodnja hrane
4	*	- Poljoprivredna djelatnost
4	*	- Proizvodnja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda - ekološka proizvodnja
4	*	- Pružanje usluga s dodanom vrijednosti
4	*	- Posredovanje u prometu nekretnina
4	*	- Poslovanje nekretninama

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 2 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

4	*	- Proizvodnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju
4	*	- Projektiranje i razvoj projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
4	*	- Djelatnost energetskih usluga i energetskih pregleda
4	*	- Istraživanje, razvoj i projektiranje u energetici
4	*	- Proizvodnja sustava sunčevog zračenja
4	*	- Proizvodnja popravak, montaža i održavanje elektroenergetskih objekata
4	*	- Proizvodnja plina
4	*	- Proizvodnja prirodnog plina
4	*	- Transport plina
4	*	- Skladištenje plina
4	*	- Upravljanje terminalom za UPP
4	*	- Distribucija plina
4	*	- Organiziranje tržišta plina
4	*	- Trgovina plinom
4	*	- Opskrba plinom
4	*	- Transport nafte naftovodima
4	*	- Transport naftnih derivata produktovodima
4	*	- Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom
4	*	- Trgovina na veliko naftnim derivatima
4	*	- Trgovina na malo naftnim derivatima
4	*	- Skladištenje nafte i naftnih derivata
4	*	- Trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom
4	*	- Trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom
4	*	- Usluge vezane uz poslove kreditiranja, prikupljanja podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost
4	*	- Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu
4	*	- Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja, te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovni udjela u drugim društvima
4	*	- Stručni poslovi zaštite okoliša
4	*	- Računalne i srodne djelatnosti
4	*	- Grafičko oblikovanje
4	*	- Izdavačka djelatnost
4	*	- Iznajmljivanje automobila
4	*	- Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, lovnom, športskom, kongresnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga
4	*	- Tiskanje časopisa, periodičnih publikacija, knjiga, brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari
4	*	- Iznajmljivanje strojeva i opreme
4	*	- Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
4	*	- Organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara, tečajeva, kongresa, zabavnih događaja i

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 3 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

izložbi
4 * - Poduka iz energetske učinkovitosti
4 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
4 * - Proizvodnja proizvoda od betona, gipsa
4 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
4 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
4 * - Pružanje usluga smještaja
4 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering)
4 * - Izrada nacrta za strojeve i industrijska postrojenja
4 * - Projekti iz područja niskogradnje, hidrogradnje, prijevoza
4 * - Izrada i izvedba projekata iz područja elektrike i elektronike, rudarstva, kemije, mehanike, industrije i sustava sigurnosti
4 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu ončišćavanja i projekata akustičnosti
4 * - Geološke i istražne djelatnosti
4 * - Geodetske istražne djelatnosti
4 * - Tehničko ispitivanje i analiza
4 * - Izrada elaborata etažnog vlasništva (vlasništvo posebnih dijelova zgrade) - etažiranje
4 * - Prodaja vlastitih nekretnina
4 * - Umnožavanje snimljenih zapisa
4 * - Djelatnost sudskog vještaka
4 * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
4 * - Poslovi građenja i rekonstruiranja javnih cesta
4 * - Poslovi održavanja javnih cesta
4 * - Djelatnosti čišćenja
4 * - Kurirske usluge
4 * - Fotografske djelatnosti
4 * - Poduka stranih jezika i hrvatskog jezika, te stranih jezika za specijalizirana područja
4 * - Prevoditeljske djelatnosti i usluge tumača
4 * - Fotokopiranje, priprema dokumenata i ostale specijalizirane uredske pomoćne djelatnosti
4 * - Stručni poslovi zaštite od buke
4 * - Poljoprivredno-savjetodavna djelatnost
4 * - Djelatnosti privatne zaštite
4 * - Usluge zaštite uz pomoć sigurnosnih sustava
4 * - Računalno programiranje, savjetovanje i djelatnosti povezane s njima
4 * - Informacijske uslužne djelatnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

6 IVANA CAHUN, OIB: 54820467473
Ivanec, ULICA AKADEMIKA LADISLAVA ŠABANA 22
3 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 4 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Mihael Cahun, OIB: 53213067546
Ivanec, Akademika Ladislava Šabana 22
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Izjava o usklađenju općih akata društva sa ZTD od 26. rujna 1997. godine.
2 Odlukom člana društva od 29. prosinca 1997.god.. izmijenjen čl. 7 Izjave o usklađenju od 26. rujna 1997.god. odredbe o temeljnom kapitalu društva, te izdan pročišćeni tekst Izjave od 29. prosinca 1997. godine.
3 Odlukom člana društva od 11. studenog 2013. godine, izmijenjena je Izjava od 29.12.1997. u čl. 1. koji se odnosi na odluku o usvajanju potpunog teksta Izjave, u čl. 2. koji se odnosi na člana društva, u čl. 5. koji se odnosi na djelatnost društva i u čl. 7. koji se odnosi na temeljni kapital i poslovni udjel člana društva i donesena je potpuna Izjava 11.11.2013. godine.
4 Odlukom člana društva od 12.10.2015., izmijenjena je Izjava o usklađenju općih akata društva sa ZTD-om u čl. 1. koji se odnosi na odluku o usvajanju potpunog teksta Izjave, u čl. 4. koji se odnosi na sjedište društva i u čl. 5. koji se odnosi na djelatnost društva, te je 12.10.2015. usvojen potpuni tekst Izjave o usklađenju općih akata društva sa ZTD-om.

7 Odlukom člana društva izmijenjena je Izjava društva od 12.10.2015. godine na način da su brisane sve odredbe, te je donijet potpuni tekst Izjave dana 23.02.2021. godine.

Promjene temeljnog kapitala:

2 Odlukom člana društva od 29. prosinca 1997. godine temeljni kapital društva povećan s iznosa od 100,00 Kn za iznos od 17.700,00 Kn novčanom uplatom na iznos od 17.800,00 Kn.
3 Temeljni kapital u iznosu od 17.800,00 kn, povećan je za iznos od 2.200,00 kn, na iznos od 20.000,00 kn, uplatom u novcu na temelju odluke člana društva od 11.11.2013. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	08.05.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/2619-4	09.12.1997	Trgovački sud u Varaždinu
0002	Tt-98/1184-2	12.08.1999	Trgovački sud u Varaždinu

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 5 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 14.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0003	Tt-13/3724-3	29.11.2013	Trgovački sud u Varaždinu
0004	Tt-15/3624-2	27.10.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0005	Tt-20/1683-2	31.07.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0006	Tt-20/2178-1	07.08.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0007	Tt-21/1188-2	02.03.2021	Trgovački sud u Varaždinu
eu	/	26.03.2012	elektronički upis
eu	/	29.03.2013	elektronički upis
eu	/	31.03.2014	elektronički upis
eu	/	24.03.2015	elektronički upis
eu	/	11.05.2016	elektronički upis
eu	/	10.04.2017	elektronički upis
eu	/	16.04.2018	elektronički upis
eu	/	04.04.2019	elektronički upis
eu	/	08.05.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 30.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00UpU-JuSL0-ptk4l-2TwL3-UMbdS
Kontrolni broj: 4fOnZ-Fje5x-86kj3-xYzqZ

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2021-04-14 18:57:07 D004
Podaci od: 2021-04-14 Stranica: 6 od 6

1.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

INVESTITOR:	**OPĆINA MARUŠEVEC**
GRAĐEVINA:	**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA**
LOKACIJA:	**novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje)**
BROJ PROJEKTA:	**P-098/23-MS**
(ZOP):	**GP-098/23**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT**
DATUM:	**Srpanj 2024.**

Temeljem članka 52. **Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)** donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Kojim se imenuje: **MLADEN STRMEČKI, dipl.ing.građ.**

upisan u imeniku ovlaštenih inženjera građevinarstva pod **rednim br. 5805,**

Klasa: UP/I-360-01/17-01/154,

Urbroj: 500-03-17-2.

Ovim imenovanjem Mladen Strmečki dipl.ing.građ. preuzima sva prava i obveze projektanta na izradi **Građevinskog projekta: Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade – REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA.**

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

Direktor:
Mihael Cahun, mag.ing.aedif.

1.3 RJEŠENJE O UPISU U KOMORU

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/17-01/154
URBROJ: 500-03-17-2
Zagreb, 19. lipnja 2017. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Mladen Strmečki, Gornje Jesenje, Gornje Jesenje 21a,** donosi slijedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Mladen Strmečki, dipl.ing.građ., Gornje Jesenje, Gornje Jesenje 21a, OIB 96871356550,** pod rednim brojem **5805**, s danom upisa **19.06.2017.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje **"pečat** i **iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva"**, koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 26.05.2017. godine Mladen Strmečki, dipl.ing.građ., podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio slijedeću dokumentaciju:
- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova u struci ovjeren od ovlaštenih inženjera građevinarstva pod čijim je nadzorom obavljao poslove,

2

- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila

2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,

3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,

4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom Inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva uplatio je za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema Tar.br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema Tar.br. 2. stavak 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine", broj 8/2017).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 35,00 kuna prema Tar.br. 3. stavak 1. Tarife upravnih pristojbi Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

Dostaviti:
1. **Mladen Strmečki**,
   49233 Gornje Jesenje, Gornje Jesenje 21a
2. U Zbirku isprava Komore

1.4 PROJEKTNI ZADATAK

INVESTITOR:	**OPĆINA MARUŠEVEC**
GRAĐEVINA:	**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA**
LOKACIJA:	**novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje)**
BROJ PROJEKTA:	**P-098/23-MS**
(ZOP):	**GP-098/23**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT**
DATUM:	**Srpanj 2024.**

Potrebno je izraditi u svrhu ishođenja građevinske dozvole Glavni građevinski projekt: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade na građevini **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA**

na lokaciji:
Ulica Matije Gupca 8, Donje Ladanje, 42243 Maruševec, novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje).
Ova dokumentacija izrađena je kao glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole i rekonstrukciju i dogradnju vatrogasnog doma.
Predmetna građevina razvrstava se u skupinu 2.b sukladno odredbama čl. 4. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
Na predmetnoj lokaciji se nalazi postojeća zgrada koja je predmet rekonstrukcije i dogradnje. Na parceli je prisutna velika visinska razlika između višeg jugoistočnog dijela (uz cestu) i nižeg sjeverozapadnog dijela. Navedena visinska razlika se savladava stepenicama, te se na granici između parkirališnih i kolnih ploha s nižim okolnim terenom izvode potporni zidovi.
Projektnom dokumentacijom planira se parcelacija, tj. spajanje postojećih parcela k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje u 1 novoformiranu parcelu k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

1.5 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA, PRAVILNICIMA I PROPISIMA

U skladu s člankom 70. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

IZJAVA br. P-098/23-MS

Kojom se potvrđuje da je projekt:

INVESTITOR:	**OPĆINA MARUŠEVEC**
GRAĐEVINA:	**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA**
LOKACIJA:	**novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje)**
BROJ PROJEKTA:	**P-098/23-MS**
(ZOP):	**GP-098/23**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT**
DATUM:	**Srpanj 2024.**

usklađen s odredbama sljedećih Zakona, Pravilnika i drugih propisa:

- **PROSTORNO PLANSKE DOKUMENTACIJE U ČIJEM SE OBUHVATU NALAZI GRAĐEVINA**

- **Prostorni plan Varaždinske županije** (''Službeni vjesnik Varaždinske županije'' broj 08/00, 29/06., 16/09., 96/21., 20/24., 34/24.)

- **Prostorni plan uređenja Općine Maruševec** ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 23/02., 27/06., 22/13., 25/19.)

- **UPU Stambene zone Donje Ladanje** (Službeni vjesnik Varaždinske županije broj 78/16 i 45/17-ispravak)

- **ZAKONA, PRAVILNIKA I TEHNIČKIH PROPISA KOJI PROPISUJU TEMELJNE ZAHTJEVE ZA GRAĐEVINU, ENERGETSKA SVOJSTVA ZGRADE, I DRUGE ZAHTJEVE I UVJETE GRADNJE ZA PREDMETNU GRAĐEVINU**

  - Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
  - Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
  - Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
  - Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
  - Zakon o normizaciji (NN 80/13)
  - Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)

- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 57/22)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Statut Hrvatske komore arhitekata (NN 15/2021)
- Kodeks strukovne etike članova Hrvatske komore arhitekata (NN 4/2023)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18, 39/22)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20, 90/23)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 12/23)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (93/17)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)
- Pravilnik o geodetskom projektu (NN 12/14, 56/14)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17 i 88/17, 29/18, 43/19, 150/22)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20)
- Pravilnik o tehničkim normativima i mjerama za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 21/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 21/90) (osim dijelova koji se ne primjenjuju temeljem odredbi Tehničkog propisa za prozore i vrata NN 69/06)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13)
- Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/2022)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020)

Zaštita na radu

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)

Zaštita od buke

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021)

Zaštita od požara

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 114/22)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Tehnički propisi i Pravilnici.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

2. TEHNIČKI DIO

2.1 TEHNIČKI OPIS

2.1.1 OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

Predmet ovog glavnog projekta je REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA.

Predmet projekta je rekonstrukcija i dogradnja vatrogasnog doma dobrovoljnog vatrogasnog društva Donje Ladanje.

Planirani zahvat rekonstrukcije i dogradnje vatrogasnog doma obuhvaća sljedeće:

- proširenje i dogradnju garaže za vatrogasna vozila u prizemlju, budući da postojeća svojim gabaritima ne zadovoljava niti trenutne potrebe;
- izgradnju nadstrešnice u etaži suterena;
- izgradnju sanitarnih čvorova i tehničke prostorije unutar etaže suterena postojećeg dijela zgrade;
- rekonstrukciju i uređenje postojećih prostorija u suterenu;
- rekonstrukcija potkrovlja kojem će se povećati visina (postaje 1 kat) unutar kojeg će se urediti prostorija za sastanke, ured i sanitarni čvorovi, te izgradnja vanjskog montažnog čeličnog stubišta za pristup 1 katu;
- ugradnju sustava za grijanje i hlađenje te pripremu potrošne tople vode;
- izvedbu toplinske ovojnice zgrade;
- izgradnju sunčane elektrane za vlastite potrebe na ravnom krovu dograđenog dijela garaže.

Projektnom dokumentacijom planira se parcelacija, tj. spajanje postojećih parcela k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje u 1 novoformiranu parcelu k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje.

2.1.2 OPIS GRAĐEVINE

Predmet projekta je rekonstrukcija i dogradnja vatrogasnog doma dobrovoljnog vatrogasnog društva Donje Ladanje.

OPIS ZAHVATA U ETAŽI SUTERENA

Unutar etaže suterena će se postojeće prostorije kuhinje, pomoćna prostorija i spremište br. 1. zadržati u istim gabaritima samo će se postojeći otvori u jugozapadnom fasadnom zidu zatvoriti, te će se iste obnoviti.

Unutar postojeće prostorije spremišta br. 2. će se urediti odvojene muške i ženske sanitarije za korisnike, a postojeće spremište br. 3. će se prenamijeniti u tehničku prostoriju za smještaj opreme za grijanje i hlađenje.

Postojeća dotrajala nadstrešnica će se ukloniti i na njezinoj poziciji će se dograditi nova tlocrtnih dimenzija 5,77 x 6,68 m.

OPIS ZAHVATA U ETAŽI PRIZEMLJA

Postojeća garaža se dograđuje tako da se osigura dodatni prostor za još 2 nova vatrogasna vozila jugozapadno od postojeće garaže, te će se ispred postojeće garaže poravnati fasadno pročelje s dogradnjom. Na ravnom krovu dograđenog dijela garaže postavit će se integrirana sunčana elektrana ukupne izlazne snage 10 kW.

OPIS ZAHVATA U ETAŽI 1 KATA

Postojeća krovna konstrukcija potkrovlja (postaje 1 kat) s nadozidima se uklanja, te će se izvesti nova povišena drvena makro-panelna zidna konstrukcija i drvena krovna konstrukcija.

Unutar rekonstruiranog 1 kata će se urediti soba za sastanke, manji ured s čajnom kuhinjom i sanitarni čvorovi.

Za pristup etaži 1 kata će se izgraditi vanjsko montažno čelično stubište.

NOSIVA KONSTRUKCIJA

Temeljna konstrukcija dogradnje garaža će se izvesti na armirano-betonskim temeljnim trakama presjeka 60x60 cm s nadtemeljima debljine 20,0 cm i podnom pločom debljine 20,0 cm završno obrađenom epoksidnim premazom. Temeljna konstrukcija izvodi se od betona C 30/37, a armira se armaturom B500B. Nasip od drobljenog kamena potrebno je zbiti do modula stišljivosti Ms=60 MPa.

Zidovi dogradnje garaže će se izvesti s drvenom konstrukcijom u makro-panelnom sistemu.

Osnovna nosiva konstrukcija je drvena d=16 cm, od KVH dužinski spajanih drvenih greda b/h=6/16 i 10/16cm, kvalitete C24, maksimalne vlažnosti 15%, s ispunom od mineralne vune d=16,0 cm.

Krovna konstrukcija ravnog krova dogradnje garaže će se izvesti od drvenih grednih nosača visine 30,0 cm između kojih se ugrađuje ispuna od mineralne vune, te se s gornje strane zatvara sa vlagootpornom ivericom V100 i slojevima ravnog krova, a s donje strane se montiraju letve 5/6 i gipskartonske ploče.

Dogradnja trostrešne nadstrešnice u etaži suterena će se temeljiti na armirano-betonskoj temeljnoj ploči debljine 20,0 cm, a konstrukcija nadstrešnice će biti drvena s krovnim plohama s nagibima 25 i 27 stupnjeva i pokrovom od trapeznog lima.

Nosivi zidovi rekonstruiranog 1 kata će se izvesti s drvenom konstrukcijom u makro-panelnom sistemu. Osnovna nosiva konstrukcija je drvena d=12+5 cm, od KVH dužinski spajanih drvenih greda b/h=6/12 i 10/12cm, kvalitete C24, maksimalne vlažnosti 15%, s ispunom od mineralne vune d=12+5 cm.

Dvostrešna krovna konstrukcija 1 kata u nagibu 26 stupnjeva s krovnom istakom u nagibu 17 stupnjeva će se izvesti kao drvena u sustavu jednostruke stolice oslonjena na obodne zidove i sljemenu gredu, te s pokrovom od trapeznog lima.

Vanjsko stubište od razine prizemlja do 1 kata će se izvesti kao montažno čelično.

Potporni zidovi na granici parkirališnih i manipulativnih ploha s nižim okolnim terenom se izvode debljine 25,0 cm s temeljnom trakom presjeka 145/50 cm od betona C 30/37.

OBLIKOVANJE I MATERIJALI

Svijetle visine prostora

Svijetla visina prostorija postojećeg suterena iznosi 2,15 m, minimalna svijetla visina dogradnje nadstrešnice suterena iznosi 2,50 m.

Svijetla visina postojeće garaže u etaži prizemlja iznosi 2,82 m, a dograđenih garaža 4,0 m.

Svijetla visina prostora 1 kata će iznositi od 2,12 m - 4,23 m.

Pročelja

Na svim pročeljima uključujući postojeće zidane zidove i nove makro panelne zidove s drvenom podkonstrukcijom će se izvesti fasadni ETICS sustav s toplinskom izolacijom od mineralne vune debljine 10,00 cm.

Podne obloge

Unutar postojećih prostorija suterena će se izvesti završna podna obloga od keramičkih pločica na postojećem cementnom estrihu uz prethodnu demontažu postojećih obloga.

Na temeljnu ploču nadstrešnice suterena će se izvesti završna podna obloga od keramičkih pločica.

Na postojeću neobrađenu armirano-betonsku podnu plohu garaže će se izvesti epoksidni podni premaz kao i u prostoru dograđenih garažnih prostora sukladno namjeni prostora.

Podovi 1 kata će se završno obraditi keramičkim pločicama na plivajućoj podlozi od cementnog estriha.

Zidne obloge

Postojeće unutarnje zidne plohe se saniraju, te kao i novi zidovi s gipskartonskim oblogama soboslikarski obrađuju i završno boje u svijetlom tonu prema odabiru investitora ili projektanta interijera. Zidovi u sanitarnim čvorovima se oblažu keramičkim pločicama.

Vanjska stolarija i bravarija

Sva vanjska stolarija se izvedi kao aluminijska, s prekinutim toplinskim mostovima, te sa RAL ugradnjom. Svi prozori 1 kata se opremaju roletama ili žaluzinama za zaštitu od sunca. Prozori se izvode s trostrukim ostakljenjem i Low-e premazima.

Unutarnja stolarija i bravarija

Unutarnja stolarija se izvodi kao drvena i aluminijska ili čelična. Sva vrata na granicama požarnih sektora će biti protupožarna, vatrotpornosti i drugih svojstava sukladno prikazu mjera zaštite od požara.

Pregradni zidovi

Pregradni zidovi se izvode kao suhomontažni s tipskom drvenom potkonstrukcijom i ispunom od mineralne vune, obostrano obloženi duplim slojem gipskartonskih ploča, ukupne debljine 10,0, 12,5 cm i 15 cm. Pregradni zidovi na granicama požarnih odjeljaka se izvode kao protupožarni, vatrootpornosti i drugih svojstava sukladno prikazu mjera zaštite od požara.

Krovovi

Krov dograđenih garaža je ravan s minimalnim padom od 1,5 %, izveden s nosivom konstrukcijom od drvenih grednih nosača presjeka 10,0/30,0 cm u nagibu između kojih se ugrađuje ispuna od mineralne vune, te se s gornje strane zatvara sa vlagootpornom ivericom V100 na koju se postavlja sloj mineralne vune u debljini 10,0 cm i završna hidroizolacijska folija na bazi TPO-a ili FPO-a.

Dvostrešna krovna konstrukcija 1 kata u nagibu 26 stupnjeva s krovnom istakom u nagibu 17 stupnjeva će se izvesti kao drvena oslonjena na središnju lameliranu sljemenu gredu i obodne zidove, s završnim pokrovom od trapeznog lima.

Krovna konstrukcija trostrešne nadstrešnice će biti drvena s krovnim plohama s nagibima 25 i 27 stupnjeva i pokrovom od trapeznog lima.

2.1.3 PODACI GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Predmetnom mapom glavnog projekta dani su svi potrebni proračuni elemenata konstrukcije planiranog stanja a sve u skladu sa zahtjevima Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

Detaljan popis slojeva toplinske ovojnice s tehničkim opisom zgrade i sustava grijanja kao i detaljan proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, prikazani su u poglavlju 2.3..

Proračun potrebne toplinske energije je proveden za meteorološke podatke sa meteorološke postaje Varaždin. Zgrada se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3°C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18°C$.

Predmetna zgrada u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proračunata je kao 2 Zone (Zona 1 – Društveni dio i Zona 2 – Garaže).

Zona 1 – Društveni dio je zona za koju je predviđeno grijanje iznad 18 °C, te za taj dio zgrade treba zadovoljiti i zadovoljeni su svi zahtjevi Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) kao za nove zgrade (iako se radi o rekonstrukciji, sa strane sigurnosti potrebni proračuni se provode kao za nove zgrade kako bi bili zadovoljeni svi mogući parametri).

Zona 2 – Garaže je zona za koju je predviđeno grijanje po potrebi ispod 18 °C, te za taj dio zgrade treba zadovoljiti i zadovoljeni su svi zahtjevi Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) kao za nove zgrade (iako se radi o rekonstrukciji, sa strane sigurnosti potrebni proračuni se provode kao za nove zgrade kako bi bili zadovoljeni svi mogući parametri).

Za grijane zgrade i dijelove je predviđeno centralno grijanje preko kotla na pelete sa spremnikom, te ogrijevnim/rashladnim tijelima – radijatorima i podnim grijanje, a preko istog kotla i spremnika PTV-a priprema se i potrošna topla voda.

Ventilacija je predviđena kao prirodna, te kao mehanička ventilacija u pojedinim prostorima – prostoriji za druženje i sanitarijama. Rasvjeta je predviđena sa LED rasvjetnim tijelima koja zadovoljavaju racionalnu uporabu energije za rasvjetu, a također je na krovu zgrade iznad garaža predviđena fotonaponska elektrana, te je predviđen i centralni nadzorni sustav za upravljanje CNUS.

Detaljan prikaz sustava grijanja i hlađenja prikazan je u MAPI 7. STROJARSKI PROJEKT, ZOP GP-098/23, P-098/23-KL, srpanj 2024., IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec, Projektant: Kamilo Lazić, dipl.ing.stroj., S 1876, a detaljan prikaz elektrotehničkih instalacija u MAPI 5. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT –

PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA, ZOP GP-098/23, E124044, srpanj 2024., iC artprojekt d.o.o., Cehovska 17, Varaždin, Projektant: Fran Zorman, mag.ing.el., E 3345.

U proračun su uzeti referentni parametri rada sustava sa grijanjem: projektna unutarnja temperatura grijanja/hlađenja je 20/22 °C za Zonu 1, odnosno 12°C za Zonu 2.
Predviđena uporaba obnovljive energije je preko predviđenog kotla na pelete – OIE biomasa i preko predviđene fotonaponske elektrane snage 10 kW , a čime je ukupni udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sustava > od 30 % odnosno 100 %, te je time ispunjena potreba o učešću obnovljivih izvora energije temeljem Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18, 102/20), a zgrada spada u kategoriju nZEB zgrada, te je svrstana u energetski razred „B“ prema Specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje Q˝H,nd [kWh/(m2a)] i u energetski razred „A+“ prema Specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji Eprim [kWh/(m2a)].
Predviđeni pokazatelji glede ispunjena energetskih svojstava u pogledu emisije CO_2, Specifične godišnje primarne energije i obnovljivih izvora energije su više nego dvostruko bolji od gornjih propisanih granica, a zgrada će sa predviđenim zahvatima biti visoko energetski učinkovita u kategoriju nZEB zgrada.

Toplinski mostovi se rješavaju prema katalogu dobrih rješenja toplinskih mostova.
Prilikom izvođenja posebnu pažnju treba posvetiti sprečavanju prodora vlage do slojeva konstrukcije. Sve spojeve različitih materijala, dilatacije i ostale prekide izvesti zrakotijesne.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

2.1.4 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Minimalno predviđen projektirani vijek trajanja predmetne građevine je 50 godina. Građevina tijekom svog trajanja mora ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu i druge uvjete koji su od utjecaja na temeljne zahtjeve, a propisani su Zakonom o gradnji, posebnim zakonima, tehničkim i drugim propisima te lokacijskim uvjetima.

Tijekom trajanja građevine potrebno je periodički kontrolirati njeno stanje – konstrukcija, završnih obloga i instalacija – vizualnim pregledom i ispitivanjima (instalacije). U slučaju uočenih oštećenja, kvarova ili bitnog pada kvalitete ili funkcionalnosti bilo kojeg sastavnog elementa, potrebno je isti popraviti ili zamijeniti.

Održavanje građevine, dinamiku i način provedbe preliminarnih, redovitih i izvanrednih pregleda potrebno je uskladiti s pravilnikom o održavanju građevina.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

2.1.5 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE ZA GRAĐEVINU

U projektnoj dokumentaciji glavnog projekta – dijelovima ovog Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade, izrađen kao dio Glavnog projekta za predmetnu građevinu, ne predviđaju se nikakvi dodatni radovi koji nisu već obuhvaćeni u procjeni troškova gradnje u sastavu arhitektonskog projekta i instalaterskih projekata za zgradu koja je predmet ovog projekta.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

2.1.6 ISKAZ UKUPNE PLOŠTINE PODNE POVRŠINE ZGRADE, UKUPNE PLOŠTINE KORISNE POVRŠINE ZGRADE, GBP ZGRADE, TE UKUPNOG OBUJMA GRIJANOG DIJELA ZGRADE

Predmetna zgrada u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proračunata je kao 2 Zone (Zona 1 – Društveni dio i Zona 2 – Garaže).
Slijedeći parametri su relevantni u području proračuna potrošnje energije i energetske učinkovitosti zgrade i izračunati **sukladno normi HRN ISO 9836**.

ZONA 1	
Ploština korisne površine zone - **Ak**:	**197,78 m^2**
Ploština grijane zone s vanjskim dimenzijama - **Af**:	**244,94 m^2**
Faktor oblika zgrade - **fO**:	**0,64 m^{-1}**
Bruto površina zgrade - **GBP:**	**244,91 m^2**
Obujam grijanog dijela zone - **Ve**:	**746,78 m^3**

ZONA 2	
Ploština korisne površine zone - **Ak**:	**128,40 m^2**
Ploština grijane zone s vanjskim dimenzijama - **Af**:	**150,53 m^2**
Faktor oblika zgrade - **fO**:	**0,62 m^{-1}**
Bruto površina zgrade - **GBP:**	**150,53 m^2**
Obujam grijanog dijela zone - **Ve**:	**630,01 m^3**

Detaljan popis slojeva toplinske ovojnice s tehničkim opisom zgrade i sustava grijanja kao i detaljan proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, prikazani su u poglavlju 2.3..

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

2.2 ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	OPĆINA MARUŠEVEC
2. OZNAKA PROJEKTA	GP-098/23
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 - Društveni dio
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 1398, K.o.: Donje Ladanje
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Ulica Matije Gupca 8, Donje Ladanje N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Srpanj 2024. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	477,54
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m^3)	746,78
Faktor oblika zgrade f_0 (m^{-1})	0,64
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	197,78
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	5907,20	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^{2}a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	58,34	29,87
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	832,96	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^{2}a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50,00	4,21
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0,53	0,38
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - *za podatke iz poglavlja 4.*		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	3654,46
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL,\ RES}$	8771,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - *za podatke iz poglavlja 5* .	

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	11661,18	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	-11755,16	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	100,00	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,RES}$ [kWh/a]	25322,31	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	11661,18	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	-5856,87	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2 a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	150,00	-29,61
Upisati " **nZEB** " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.*	Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Petra Korpar, mag.ing.arch.	
Datum i mjesto		

Obrazac 2, list 1/2

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12 °C a manju od 18 °C

1. INVESTITOR	OPĆINA MARUŠEVEC
2. OZNAKA PROJEKTA	GP-098/23
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2 - Garaže
Vrsta zgrade	Nestambeni dio
Namjena zgrade	Ostale nestambene
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 1398, K.o.: Donje Ladanje
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Ulica Matije Gupca 8, Donje Ladanje N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2024. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	392,12
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m^3)	630,01
Faktor oblika zgrade f_0 (m^{-1})	0,62
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	128,40
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

4. TRANSMISIJSKI TOPLINSKI GUBICI ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^2 K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*

	0,69	0,36
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	139,319	

Obrazac 2, list 2/2

5. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis)	Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Petra Korpar, mag.ing.arch.
Datum i mjesto	

2.3 TEHNIČKI PRORAČUN U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

SADRŽAJ POGLAVLJA 2.3.:

Sadržaj

Iskaznica energetskih svojstava zgrade

A. Zona 1 - Društveni dio - Iskaznica energetskih svojstava zgrade

B. Zona 2 - Garaže - Iskaznica energetskih svojstava zgrade

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1 - Društveni dio

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

1.4. Zona 2 - Zona 2 - Garaže

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1 - DRUŠTVENI DIO

2.A. Zona 1 - Društveni dio - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

2.A.6. Termotehnički sustavi

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

ZONA 2 - GARAŽE

2.B. Zona 2 - Garaže - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.B.4. Ukupni transmisijski gubici

2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.B.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.B.4.3.2. Podovi na tlu

2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.B.5.1. Toplinski gubici

2.B.5.2. Toplinski dobici

2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.B.5.4. Rezultati proračuna

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

2.B.5.7. Godišnja primarna energija

2.B.6. Termotehnički sustavi

2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.B.6.6. Sustavi hlađenja

2.B.6.7. Sustavi rasvjete

2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

5. Primijenjeni propisi i norme

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\ ^{o}C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18°C$ (Zona 1 - Društveni dio) i $\Theta_i < 18°C$ (Zona 2 - Garaže).

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Donje Ladanje
Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (° C)												
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

	Broj dana grijanja		
	Temperatura vanjskog zraka	≤ 10 ° C	169
		≤ 12 ° C	186,9
		≤ 15 ° C	204,6

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ^{2})												
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022

NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade		Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone		da
Toplinska zona 1		
Naziv zone	**Zona 1 - Društveni dio**	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Zgrade koje nisu navedene	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 19:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 19:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	14,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	12,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	14,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [$m^3/m^2 h$]	10,00
Toplinska zona 2		
Naziv zone	**Zona 2 - Garaže**	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	12,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Garaže	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	00:00 - 24:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	00:00 - 24:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	7,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	24,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	24,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	24,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [$m^3/m^2 h$]	16,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1 - Društveni dio

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	477,54
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	746,78
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	567,55
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,64
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m^2]	197,78
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_K ' [m	197,78
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	321,53
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	26,91

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZp

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.16 Šuplji blokovi od betona	30,000	0,700	7,00	2,10	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
8	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Sjeveroistok		43,73
				Jugoistok		11,49
				Sjeverozapad		36,55

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
3	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00
5	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
6	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,00	0,12	100,00
8	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
9	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
10	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
11	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
12	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
13	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Sjeveroistok		25,18
				Jugoistok		32,16
				Jugozapad		10,80
				Sjeverozapad		33,84

1.3.2.3 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - UZ postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,420	6,00	1,80	900,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00

Definirana ploština [m ^{2}]:	24,61

1.3.2.4 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - UZ

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
3	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00
5	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
6	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,00	0,12	100,00
8	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,250	0,380	15,00	0,19	1300,00
9	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
10	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
11	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
12	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
13	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						16,20

1.3.2.5 Zidovi prema tlu 1 - ZT postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.16 Šuplji blokovi od betona	30,000	0,700	7,00	2,10	1000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	100,000	0,810	3,00	3,00	1700,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						54,86

1.3.2.6 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	3.19 Cementni estrih	5,500	1,600	50,00	2,75	2000,00
4	5.12 Polietilenska folija,	0,020	0,190	50000,00	10,00	1000,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	0,037	60,00	2,40	21,00
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
7	2.01 Armirani beton	4,000	2,600	110,00	4,40	2500,00
8	1.11 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,390	5,00	0,80	800,00
9	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
10	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
11	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00

12	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
13	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
14	Sloj za izravnavanje (glet)	0,300	0,810	10,00	0,03	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						51,46

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P2 postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	4,000	0,035	1,00	0,04	100,00
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	0,230	50000,00	150,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						101,15

1.3.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
3	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,035	1,00	0,20	100,00
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,900	0,130	50,00	0,95	650,00
7	Paropropusna pričuvna	0,020	0,200	1000,00	0,20	900,00
8	Dobro provjetravan sloj zraka	5,000	2,600	0,00	0,01	-
9	Nehrđajući čelik	0,060	17,000	900000,00	60,00	7900,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Sjeveroistok		48,60
				Jugozapad		52,27

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ^{2} K]	Orijentacija	Aw [m ^{2}]	n
Vrata JI	1,60	Jugo-istok	2,69	1,00
Prozori SI	1,60	Sjevero-istok	1,00	3,49
Vrata SI	1,60	Sjevero-istok	1,00	8,73
	1,60	Jugo-istok	1,00	1,00
Vrata SI VZ3	1,60	Sjevero-istok	2,42	1,00
	1,60	Jugo-istok	2,42	1,00
Prozori VZ3	1,60	Sjevero-istok	1,00	4,48
	1,60	Jugo-istok	1,00	1,68

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ^{2}]	A $_g$ [m ^{2}]	f	g $_{tot}$ f	max	Zadovoljava
Soba za sastanke	Sjeveroistok	27,18	1,60	0,06	0,01	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A $_g$ [m ^{2}]	g $_\perp$	n
Soba za sastanke	Prozori VZ3	0,30	0,80	0,50	2

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Zgrade koje nisu navedene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f $_{H,hr}$	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f $_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Drveni peleti
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Biomasa
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	100,00

1.4. ZONA 2 - Zona 2 - Garaže

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	-
Primarna energija	-

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ^{2}]	392,12
Obujam grijanog dijela zgrade – V $_e$ [m ^{3}]	630,01
Obujam grijanog zraka – V [m ^{3}]	478,81
Faktor oblika zgrade - f $_0$ [m $^{-1}$]	0,62
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A $_K$ [m ^{2}]	128,40
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A $_K$ ' [m	128,40
Ukupna ploština pročelja – A $_{uk}$ [m ^{2}]	302,24
Ukupna ploština prozora – A $_{wuk}$ [m ^{2}]	38,29

1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZp

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.11 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,390	5,00	1,45	800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Sjeverozapad		14,52

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00
4	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,500	0,380	15,00	0,23	1300,00
5	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,00	0,16	100,00
7	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,500	0,380	15,00	0,23	1300,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
9	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00

10	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
11	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
12	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Jugoistok		37,07
				Jugozapad		46,80
				Sjeverozapad		47,52

1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,500	0,380	15,00	0,23	1300,00
3	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,00	0,16	100,00
5	4.02 Gips ploče s dod. cel.	1,500	0,380	15,00	0,23	1300,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
8	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
9	Impregnacijski predpremaz	0,100	1,600	30,00	0,03	1100,00
10	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ^{2}]:				Sjeveroistok		11,28

1.4.2.4 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - UZ (postojeće)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,420	6,00	1,74	900,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						24,61

1.4.2.5 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	Epoksi - smola	0,400	0,200	10000,00	40,00	1200,00
2	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						51,46

1.4.2.6 Podovi na tlu 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	Epoksi - smola	0,400	0,200	10000,00	40,00	1200,00

2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	5.12 Polietilenska folija,	0,020	0,190	50000,00	10,00	1000,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8,000	0,035	200,00	16,00	35,00
5	5.12 Polietilenska folija,	0,020	0,190	50000,00	10,00	1000,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	50,000	0,810	3,00	1,50	1700,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						89,88

1.4.2.7 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ^{3}]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
3	parna brana	0,020	0,500	500000,00	20,00	964,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	30,000	0,035	1,00	0,30	100,00
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,900	0,130	50,00	0,95	650,00
6	Paropropusna pričuvna	0,020	0,200	1000,00	0,20	900,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,180	0,260	90000,00	162,00	1600,00
Definirana ploština [m ^{2}]:						106,76

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ^{2} K]	Orijentacija	Aw [m ^{2}]	n
Vrata sekcijska JI	1,60	Jugo-istok	1,00	33,25
Prozori	1,60	Jugo-zapad	2,52	2,00

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ^{2}]	A $_g$ [m ^{2}]	f	g $_{tot}$ f	max	Zadovoljava
Garaža	Jugozapad	51,84	4,03	0,08	0,01	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A_g [m^2]	$g_\perp$	n
Garaža	Prozori	0,30	2,02	0,50	2

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Garaže
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	1,00
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Biomasa
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	100,00

ZONA 1 - DRUŠTVENI DIO

2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

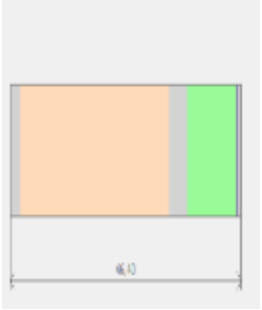
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ^{2}]	U [W/m ^{2} K]	U $_{max}$ [W/m ^{2} K]	OK
VZp	91,77	0,28	0,30	
VZ3	101,98	0,11	0,30	
UZ postojeće	24,61	0,99	-	
UZ	16,20	0,10	0,60	
ZT postojeće	54,86	0,54	-	
MK2	51,46	0,26	0,60	
P2 postojeće	101,15	0,56	-	
K2	100,87	0,13	0,25	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZp

Opći podaci o građevnom dijelu



A $_{gd}$ [m ^{2}]	A $_I$	A $_Z$	A $_S$	A $_J$	A $_{SI}$	A $_{SZ}$	A $_{JI}$	A $_{JZ}$
91,77	0,00	0,00	0,00	0,00	43,73	36,55	11,49	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 0,28 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq$ 0,8)	fRsi = 0,77 ≤ 0,93	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	ΣM $_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	423,00 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,28 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.16 Šuplji blokovi od betona	30,000	1000,00	0,700	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
8	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 3,521
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 0,28**		U = 0,28 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **423,00 [kg/m2]**		423,00 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,28 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,77 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,93			ZADOVOLJAVA			

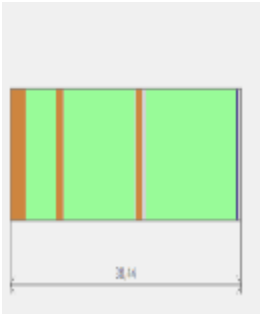
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ $_{min}$**	**OK**
Vrata JI	0,79	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozori SI	0,79	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Vrata SI	0,79	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ3

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
101,98	0,00	0,00	0,00	0,00	25,18	33,84	32,16	10,80

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,11 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,77 ≤ 0,97	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	115,39 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,11 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
3	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
5	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
6	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	100,00	0,035	3,429
8	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
9	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
10	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286
11	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
12	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
13	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 9,477
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,11**		U = 0,11 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **115,39 [kg/m2]**		115,39 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,11 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C

Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57

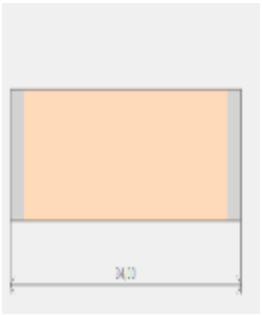
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,77 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,97			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ min**	**OK**
Vrata SI VZ3	0,79	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
Prozori VZ3	0,79	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.A.1.3. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - UZ postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
24,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

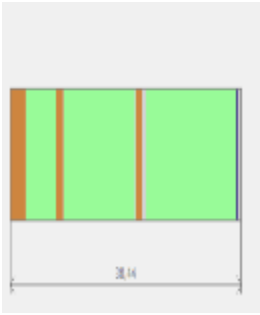
Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,99 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	30,000	900,00	0,420	0,714
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 1,014
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,99**		U = 0,99 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.A.1.4. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - UZ

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
16,20	0,00	0,00	0,00	0,00	25,18	33,84	32,16	10,80

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,10 ≤ 0,60	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
3	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
5	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
6	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	100,00	0,035	3,429
8	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,250	1300,00	0,380	0,033
9	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
10	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286
11	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
12	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
13	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 9,567
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,10**		U = 0,10 ≤ U_{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.A.1.5. Zidovi prema tlu 1 - ZT postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
54,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,54 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,84 ≤ 0,86	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[$m^2 K/W$]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.16 Šuplji blokovi od betona	30,000	1000,00	0,700	0,429
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	100,000	1700,00	0,810	1,235
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,000
					R_T = 1,835
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,54**		U = 0,54 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

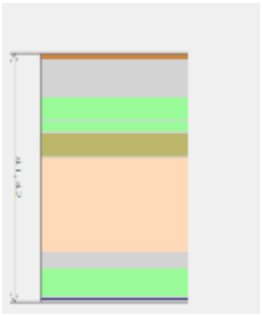
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C

Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84

Površinska vlažnost	fR_{si} = 0,84 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,86	ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK2

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
51,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,26 ≤ 0,60	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m^3]	λ[W/mK]	R[$m^2 K/W$]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
3	3.19 Cementni estrih	5,500	2000,00	1,600	0,034
4	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0,020	1000,00	0,190	0,001
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	21,00	0,037	1,081
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
7	2.01 Armirani beton	4,000	2500,00	2,600	0,015
8	1.11 Šuplji blokovi od gline	16,000	800,00	0,390	0,410
9	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
10	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
11	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
12	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
13	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
14	Sloj za izravnavanje (glet)	0,300	1800,00	0,810	0,004
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,100
					R_T = 3,830
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,26**		U = 0,26 ≤ U_{max} = 0,60		ZADOVOLJAVA	

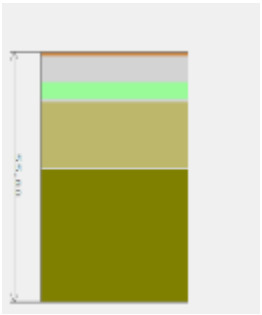
Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.A.1.7. Podovi na tlu 1 - P2 postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
101,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m^2 K] = 0,56 ≤ -	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,84 ≤ 0,86	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
3	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	4,000	100,00	0,035	1,143
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	1100,00	0,230	0,013
6	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 1,798
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m^2 K] = 0,56**		U = 0,56 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

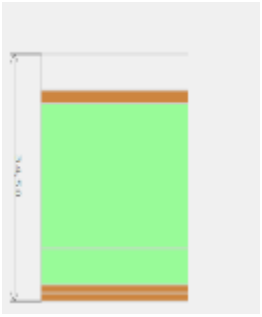
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C

Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,86$	ZADOVOLJAVA

2.A.1.8. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
100,87	0,00	0,00	0,00	0,00	48,60	0,00	0,00	52,27

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,13 ≤ 0,25	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq$ 0,8)	fRsi = 0,63 ≤ 0,97	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	64,96 < 100 kg/m^2 U = 0,13 ≤ 0,25	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
3	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	100,00	0,035	5,714
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,900	650,00	0,130	0,146
7	Paropropusna pričuvna hidroizolacija	0,020	900,00	0,200	0,001
8	Dobro provjetravan sloj zraka	5,000	-	2,600	-
9	Nehrđajući čelik	0,060	7900,00	17,000	-
					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,100
					R_T = 7,590
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,13**		U = 0,13 ≤ U_{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **64,96 [kg/m2]**		64,96 < 100 kg/m^2 U = 0,13 ≤ 0,25		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Dobro provjetravani	A_v [mm^2/m ili mm^2/m^2] > 1500		

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C

Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2.

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:
M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)
N.p. – Nagib plohe
M.i. – Materijal ispune

Sjevero-istok														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m²]	**A_f** [m²]	**A_g** [m²]	**A_w** [m²]	**n**	**U_w** [W/m²]
Prozori SI	M2	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,25	0,20	0,80	1,00	3,49	1,60
Prozori VZ3	M2	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,25	0,20	0,80	1,00	4,48	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-istok														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m²]	**A_f** [m²]	**A_g** [m²]	**A_w** [m²]	**n**	**U_w** [W/m²]
Prozori VZ3	M2	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,25	0,20	0,80	1,00	1,68	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Naziv	**M.i.**	**M.o.**	**A_f** [m²]	**A_g** [m²]	**A_w** [m²]	**n**	**U_w** [W/m²]
Vrata JI		M2	2,69	0,00	2,69	1,00	1,60
Vrata SI		M2	1,00	0,00	1,00	9,73	1,60
Vrata SI VZ3		M2	2,42	0,00	2,42	2,00	1,60

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,10 W/(m ^{2} K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	122,633
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	60,312
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	182,944

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	**(U + 0,10) · A**
VZp	35,242
VZ3	20,958
K2	23,376

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	**n**	**A_w**	**U_w**	**H_D**
Vrata JI	1,00	2,69	1,60	4,30
Prozori SI	3,49	1,00	1,60	5,58
Vrata SI	9,73	1,00	1,60	15,57
Vrata SI VZ3	2,00	2,42	1,60	7,74
Prozori VZ3	6,16	1,00	1,60	9,86

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:
K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ^{2}]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,34	60,33

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H $_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	39,00	43,38	54,18	74,46	166,70	1341,77	-392,39	-878,80	100,68	51,48	40,85	34,54

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H $_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	35,39	39,00	47,23	60,67	109,22	223,63	588,58	292,93	69,70	42,37	35,75	31,28

Gubitak	A [m ^{2}]	P [m]	B [m]	d $_t$ [m]	R $_t$ [m ^{2} K/W]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U $_p$ [W/m ^{2} K]	U [W/m ^{2} K]	d' [m]	R' [m]	R $_u$ [m ^{2} K/W]	d $_u$ [cm]	R.i.	D [m]	ψ $_u$ [W/mK]	H $_u$ [W/mK]
G1	101,15	43,20	4,68	3,83	1,51	2,00	0,00	0,34	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	60,33

(1) Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation filc za pregradne zidove TI 140 MP

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	477,54	[m ^{2}]
Obujam grijanog dijela zgrade	V $_e$	746,78	[m ^{3}]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	567,55	[m ^{3}]
Faktor oblika zgrade	f $_0$	0,64	[m $^{-1}$]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A $_K$	197,78	[m ^{2}]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A $_K$ '	197,78	[m ^{2}]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A $_f$	244,91	[m ^{2}]
Ukupna ploština pročelja	A $_{uk}$	321,53	[m ^{2}]

Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	26,91	[m^2]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	182,944 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 197,78 [m^2]
Neto volumen zone	V = 567,55 [m^3]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n_{50} = 1,50 [h^{-1}]
Površina kanala	A_{duct} = 0,00 [m^2]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct}$ = 0,00 [m^2]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e_{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f_{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t_{Kor} = 12,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech}$ = 14,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A = 10,00 [$m^3/(hm^2)$]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n_{req} = 0,21 [h^{-1}]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V_{req} = 120,00 [m^3/h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak}$ = 1,15 [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak}$ = 1,06 [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak}$ = 1,22 [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak}$ = 1,00
Ukupni koeficijent propuštanja	C_{leak} = 1,22 [-]

Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup}$ = 0,26 [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak}$ = 18,00 [m^3/h]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak}$ = 7,20
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup}$ = 146,28 [m^3/h]
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext}$ = 120,00 [m^3/h]

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{v,mech}$ = -0,17 [-]	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n_{inf} H	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
n_{inf} C	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{win,mech}$ = 0,00 [h^{-1}]	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win} H	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Δn_{win} C	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	8,64	7,87	6,04	3,96	1,80	0,31	-0,41	-0,09	2,08	4,16	6,20	8,46
$Q_{Ve,win,H}$	9,08	8,24	6,29	4,07	1,76	0,19	-0,56	-0,23	2,08	4,31	6,48	8,90
Q	2,64	2,32	1,68	0,96	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	1,83	2,62
$Q_{Ve,H}$	631,34	516,04	434,68	269,47	103,06	15,15	-30,09	-10,16	124,97	296,86	435,19	619,29
$Q_{Ve,inf,C}$	9,52	8,75	6,92	4,83	2,68	1,19	0,47	0,78	2,96	5,03	7,07	9,33
$Q_{Ve,win,C}$	10,01	9,17	7,22	5,00	2,69	1,12	0,37	0,69	3,01	5,23	7,41	9,82
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,21	0,46	2,95	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	605,44	501,59	438,39	294,84	166,29	84,49	32,44	59,85	267,55	318,23	434,43	593,89

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Zgrade koje nisu navedene	$\theta_{int,set.H}$ = 20,00 [°C]

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	3588,33	2989,81	223,16	204,90
Veljača	3007,23	2501,32	226,06	209,16

Ožujak	2704,93	2222,65	233,18	219,80
Travanj	1898,28	1516,47	244,40	239,68
Svibanj	1233,42	921,95	285,63	325,74
Lipanj	685,94	478,44	394,90	1610,92
Srpanj	451,34	125,63	766,29	-139,74
Kolovoz	522,33	194,33	469,34	-518,06
Rujan	1167,69	852,80	249,51	263,21
Listopad	1913,51	1501,57	227,60	217,01
Studeni	2564,63	2082,63	222,68	206,67
Prosinac	3461,98	2865,88	219,36	200,49

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	23199,60	18253,47

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	67	79	127	176	85	93	94	75	50	101	71	53
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	67	79	127	176	85	93	94	75	50	101	71	53

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	882,89	797,45	882,89	854,41	882,89	854,41	882,89	882,89	854,41	882,89	854,41	882,89

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q_{int} = 10.395,32 [kWh]
Solarni dobici topline	Q_{sol} = 1.071,28 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	3418,86	949,68
Veljača	3154,13	876,15
Ožujak	3636,77	1010,21
Travanj	3709,99	1030,55
Svibanj	3484,01	967,78
Lipanj	3411,73	947,70
Srpanj	3518,13	977,26
Kolovoz	3446,83	957,45
Rujan	3256,67	904,63
Listopad	3541,51	983,75
Studeni	3332,07	925,57
Prosinac	3369,06	935,85

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	41279,75	11466,60

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade m' = 536,08 [kg/m^2].
Teška zgrada, plošna masa zidova 550 >= m' > 400 kg/m2; C_m = 260000 A_f [kJ/K]; C_m = 63676600,00 [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr}$ = 0,42
(Zgrade koje nisu navedene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	2.358	631	2.990	67	883	950	0,32	0,999	0,87	31,00	1.348

Veljača	1.985	516	2.501	79	797	876	0,35	0,998	0,86	28,00	1.073
Ožujak	1.788	435	2.223	127	883	1.010	0,45	0,992	0,82	31,00	797
Travanj	1.247	269	1.516	176	854	1.031	0,68	0,956	0,73	30,00	315
Svibanj	819	103	922	85	883	968	1,05	0,822	0,58	19,00	0
Lipanj	435	- 44	391	93	854	948	2,42	0,411	0,42	0,00	0
Srpanj	243	- 117	126	94	883	977	7,78	0,129	0,42	0,00	0
Kolovoz	284	- 89	194	75	883	957	4,93	0,203	0,42	0,00	0
Rujan	724	129	853	50	854	905	1,06	0,817	0,58	16,00	0
Listopad	1.205	297	1.502	101	883	984	0,66	0,962	0,74	31,00	337
Studeni	1.647	435	2.083	71	854	926	0,44	0,993	0,82	30,00	761
Prosinac	2.247	619	2.866	53	883	936	0,33	0,998	0,87	31,00	1.275
UKUPNO											5907

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C}$ = 22,00 [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day}$ = 0,71

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	2.541	1.047	3.588	67	883	950	0,26	0,265	0,95	0
Veljača	2.150	857	3.007	79	797	876	0,29	0,291	0,94	0
Ožujak	1.970	734	2.705	127	883	1.010	0,37	0,372	0,93	0
Travanj	1.424	475	1.898	176	854	1.031	0,54	0,533	0,89	0
Svibanj	1.001	232	1.233	85	883	968	0,78	0,726	0,85	0
Lipanj	601	84	686	93	854	948	1,38	0,944	0,73	185
Srpanj	419	32	451	94	883	977	2,17	0,991	0,71	354
Kolovoz	462	60	522	75	883	957	1,83	0,982	0,71	295
Rujan	900	268	1.168	50	854	905	0,77	0,720	0,85	0
Listopad	1.387	526	1.914	101	883	984	0,51	0,507	0,90	0
Studeni	1.824	741	2.565	71	854	926	0,36	0,360	0,93	0
Prosinac	2.429	1.033	3.462	53	883	936	0,27	0,270	0,95	0
UKUPNO										833

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu	
Oplošje grijanog dijela zgrade	A = 477,54 [m^2]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e = 746,78 [m^3]

Faktor oblika zgrade	f_o = 0,64 [m^{-1}]
Ploština korisne površine grijanog dijela	A_k = 197,78 [m^2]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A_k' = 197,78 [m^2]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd}$ = 5907,20 [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd}$ = 29,87 (max = 58,34) [kWh/m^2 a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne	$Q'_{H,nd}$ = - (max = -) [kWh/m^3 a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ = 832,96 [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	E_{del} = 11661,18 [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	E''_{del} = 58,96 [kWh/m^2 a]
Ukupna primarna energija	E_{prim} = -5856,87 [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	E''_{prim} = -29,61 (max = 150,00) [kWh/m^2 a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$ = 0,38 (max = 0,53) [W/m^2 K]

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Drveni peleti	16551,31	5,0000	3310,26	kg	1,60	5296,42
Električna energija	-4890,14	1,0000	-4890,14	kWh	0,80	-3912,11

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

Rezultati proračuna godišnje emisije CO_2

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Drveni peleti	16551,31	0,0344	569,37
Električna energija	-4890,14	0,2348	-1148,25

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Drveni peleti	Kotao na pelete -	8962,89	0,123	1188,55
Drveni peleti	Kotao na pelete -	7691,96	0,123	1014,36
Električna energija	Podsustav razvoda	91,26	1,614	147,30
Električna energija	Podsustav razvoda	23,11	1,614	37,29
Električna energija	Podsustav predaje	4,25	1,614	6,86
Električna energija	Podsustav predaje	4,25	1,614	6,86
Električna energija	Rasvjeta 1	3654,46	1,614	5898,30
Električna energija	Fotonaponski sustav 1	-8771,00	1,614	-14156,39
Ukupno		**11.661,18**		**- 5.856,87**

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrade / Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije (Vrsta zgrade: Ostale nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Ne	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Ne	Ne	Ne
Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Da ako postoji	Da	Ne
Sustav rasvjete	Da	Da	Ne

** Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi*

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	253,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	112,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	14,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	5907,20
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	5907,20
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od	$Q_{W,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni	$Q_{W,g.exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	832,96
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	832,96
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim	$k_{v,H}$ [-]	0,50
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim	$k_{v,C}$ [-]	0,50

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#3)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	253,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	112,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	14,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	5907,20

Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	5907,20
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_{W} [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od	$Q_{W,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni	$Q_{W,g.exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	832,96
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	832,96
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim	$k_{v,H}$ [-]	0,50
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim	$k_{v,C}$ [-]	0,50

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Drvna biomasa
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prisilna sa sustavom povrata topline, Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Biomasa, Fotonapon
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	5907,20
Potrebna energija za PTV	Q_{W} [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	5907,20
Broj dana u sezoni grijanja	d_{g} [dan]	253,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	112,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	16551,31
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	12425,46
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	28976,77

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Konfiguracija	Slobodan unos

Opis konfiguracije:	-

PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	NE
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	**Sobni sustav grijanja**	**GVIK sustav grijanja**	**Sustav PTV**
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out}$ =0,00	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}$ =7257,34	$Q_{H,em,in}$ =0,00	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out}$ =0,00	$Q_{W,dis,out}$ =0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}$ =7188,96	$Q_{H,dis,in}$ =0,00	$Q_{W,dis,in}$ =0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out}$ =0,00	$Q_{W,gen,out}$ =0,00
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}$ =7188,96		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}$ =8905,13		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}$ =2506,17	$Q_{H,ls}$ =879,75	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,rvd}$ =90,11	$Q_{H,aux,rvd}$ =21,66	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}$ =245,96	$Q_{H,ls,rbl}$ =245,96	$Q_{W,ls,rbl}$ =0,00
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,ls,rbl}$ =32,62	$Q_{H,aux,ls,rbl}$ =5,86	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot}$ =251,81	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}$ =153,27		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	Eta_{rvd} =0,9665		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}$ =276,29	$Q_{H,ls,rvd}$ =249,75	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ =0,00	$Q_{W,ls,rvd}$ =0,00	-

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci

Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#1)**	
Visina prostora	Visina prostorija h <= 4 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	3,20
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	30 K (npr. 55/45)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-]	0,950
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz unutrašnji zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,870
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,910
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske povšine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Neregulirana, s centralnom regulacijom temperature polaza	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature	η_{ctr} [-]	0,800
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,775
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	7
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	1759,66
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	5630,92
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	1626,43
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	4,25
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	4,25
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	7257,34

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav razvoda grijanja

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,9380
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2136,43
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	9,30
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	10,70
Visina katova	H_{lev} [m]	2,50
Broj katova	N_{lev} [-]	3,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	55,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	45,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	30,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	38,06
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	64,30
Projektni volumni protok	V_{des} [m^3/h]	0,28
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	36,36
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	2,81
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	14,53
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	3106,77
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	7257,34
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	91,26
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	68,45
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	22,82
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	7188,96

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#1)**	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	7188,96
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	7188,96
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	7188,96
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	1759,49
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	466,75
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	25,16
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	491,91
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	57,76
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	11,71
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	43,32
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	8905,13

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Kotao na pelete - radijatori (#1)	
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#1)**	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Biomasa	
Vrsta kotla	Kotlovi na biomasu	
Podvrsta kotla	Kotao na biomasu s automatskim punjenjem (peleti) s ventilatorskim plamenikom	
Godina proizvodnje	Poslije 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao je tijekom mirovanja odvojen od izvore enlektrične energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	20,00
Smještaj kotla	U kotlovnici	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Da	
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije (grijanje)	$Q_{p,ls}$ [kWh]	25,16
Ukupni iskoristivi gubici cjevovoda primarne cirkulacije (grijanje)	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	25,16
Ukupna iskoristiva pomoćna energija (grijanje)	$Q_{st,aux,pu,rbl}$ [kWh]	5,35
Ukupna vraćena pomoćna energija (grijanje)	$Q_{st,aux,pu,rvd}$ [kWh]	16,05
Ukupna pomoćna energija pumpe primarne cirkulacije (grijanje)	$W_{st,aux,pu}$ [kWh]	21,40
Priključen spremnik PTV	Da	
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije (PTV)	$Q_{W,p,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi gubici cjevovoda primarne cirkulacije (PTV)	$Q_{W,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00

Ukupna iskoristiva pomoćna energija (PTV)	$Q_{W,st,aux,pu,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija (PTV)	$Q_{W,st,aux,pu,rvd}$	0,00
Ukupna pomoćna energija pumpe primarne cirkulacije (PTV)	$W_{W,st,aux,pu}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	1734,33
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	223,05
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od	$P_{aux,off}$ [W]	0,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	36,36
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	7188,96
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	7188,96
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3650,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,1699
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	27,27
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	6,36
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	466,75

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#3)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**
Konfiguracija	Slobodan unos
Opis konfiguracije:	-

PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	DA
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	NE
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out}$ =0,00	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}$ =5421,40	$Q_{H,em,in}$ =0,00	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out}$ =0,00	$Q_{W,dis,out}$ =0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}$ =5404,07	$Q_{H,dis,in}$ =0,00	$Q_{W,dis,in}$ =0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out}$ =0,00	$Q_{W,gen,out}$ =0,00
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}$ =5404,07		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}$ =7646,18		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}$ =1235,52	$Q_{H,ls}$ =760,20	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,rvd}$ =34,50	$Q_{H,aux,rvd}$ =17,17	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}$ =1044,75	$Q_{H,ls,rbl}$ =206,68	$Q_{W,ls,rbl}$ =0,00
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,ls,rbl}$ =14,42	$Q_{H,aux,ls,rbl}$ =4,69	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot}$ =211,38	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}$ =73,13		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	Eta_{rvd} =0,9546		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}$ =1028,41	$Q_{H,ls,rvd}$ =208,00	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ =0,00	$Q_{W,ls,rvd}$ =0,00	-

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**	
Visina prostora	Visina prostorija h <= 4 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	5,30
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - najviše 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,00
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitosti za ugradbena ogrjevna tijela (panelna)	
Sustav grijanja	Podno grijanje - mokri sustav	
Utjecaj predaje uslijed specifičniih gubitaka kroz vanjske površine za prostore visine do 4m	η_{emb1} [-]	0,930

Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	1,000
Naliježne površine	Površinsko grijanje s minimalnom izolacijom prema HRN EN 1264	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine za ugrađena ogrijevna tijela	η_{emb2} [-]	0,95
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske povšine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	0,940
Regulacija temperature	Ogrjevni medij voda - dvopoložajni (on-off)/P-regulator	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature	η_{ctr} [-]	0,930
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,885
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	7
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	933,22
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	4946,08
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	475,32
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	4,25
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	4,25
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	5421,40

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,4836
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2136,43
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	9,30
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	10,70
Visina katova	H_{lev} [m]	2,50
Broj katova	N_{lev} [-]	3,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	27,50
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	16,25
Tip ogrjevnog tijela	Podno grijanje	

Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	24,90
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	0,45
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	64,30
Projektni volumni protok	V_{des} [m^3/h]	0,26
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	36,36
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	2,66
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	14,88
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	166,89
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	5421,40
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	23,11
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	17,33
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	5,78
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	5404,07

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	345,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni (k = 1)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	70,00
Prosječna temperatura vanjskog zraka	$\Theta_{e,avg}$ [°C]	10,89
Prosječna temperatura prostora u kojem se nalazi spremnik	$\Theta_{amb,avg}$ [°C]	20,00
Prosječna temperatura vode u spremniku	$\Theta_{st,avg}$ [°C]	70,00
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	902,26
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	902,26

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	5404,07
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	5404,07
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	5404,07
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	1520,40
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	391,81
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	21,56
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	413,37
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	45,78
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	9,39
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	34,33
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	7646,18

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Kotao na pelete - podno (#3)	
Sustav grijanja	**Sustav grijanja (#3)**	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Biomasa	
Vrsta kotla	Kotlovi na biomasu	

Podvrsta kotla	Kotao na biomasu s automatskim punjenjem (peleti) s ventilatorskim plamenikom	
Godina proizvodnje	Poslije 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao je tijekom mirovanja odvojen od izvore enlektrične energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	20,00
Smještaj kotla	U kotlovnici	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Da	
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije (grijanje)	$Q_{p,ls}$ [kWh]	21,56
Ukupni iskoristivi gubici cjevovoda primarne cirkulacije (grijanje)	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	21,56
Ukupna iskoristiva pomoćna energija (grijanje)	$Q_{st,aux,pu,rbl}$ [kWh]	4,58
Ukupna vraćena pomoćna energija (grijanje)	$Q_{st,aux,pu,rvd}$ [kWh]	13,75
Ukupna pomoćna energija pumpe primarne cirkulacije (grijanje)	$W_{st,aux,pu}$ [kWh]	18,34

Priključen spremnik PTV	Da	
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije (PTV)	$Q_{W,p,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi gubici cjevovoda primarne cirkulacije (PTV)	$Q_{W,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija (PTV)	$Q_{W,st,aux,pu,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija (PTV)	$Q_{W,st,aux,pu,rvd}$	0,00
Ukupna pomoćna energija pumpe primarne cirkulacije (PTV)	$W_{W,st,aux,pu}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	1498,84
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	223,05
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od	$P_{aux,off}$ [W]	0,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	27,44
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	6160,11
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	6160,11
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3650,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,1456
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	20,58
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	4,80
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	391,81

** Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m^2]	197,78
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Ured	

Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključi/isključi)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P_n [W/m^2]	1100,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	F_C [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F_O [-]	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_D [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D [h]	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m^{2}a)	18,48
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	3654,46
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	5898,30

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

FOTONAPONSKI SUSTAVI:Fotonaponski sustav 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Fotonaponski sustav 1	
Ulazni podaci proračuna		
Ukupna efektivna površina PV modula (bez okvira)	A [m^2]	54,00
Vrsta PV modula	Mono-kristalicni Silicij	
Način ugradnje PV modula	Neventilirani moduli	
Vršna električna snaga PV sustava pri referentnom sunčevom	P_{pk} [kW]	10,00
Faktor primarne energije za obnovljive izvore energije	$f_{p,oie}$ [-]	0,00
Godišnje vrijednosti sunčevog ozračenja horizontalne plohe	$E_{sol,hor}$ [kWh/m^{2}a]	1253,00
Kut nagiba PV modula	[°]	0
Orijentacija PV modula	Jugozapad	
Faktor nagiba u ovisnosti o nagibu i orijentaciji PV modula	f_{tilt} [-]	1,00
Sunčevo zračenje na plohu PV modula	I_{ref} [kW/m^2]	1,00
Rezultati proračuna		
Godisnje sunčevo ozračenje PV sustava na plohu PV modula	E_{sol} [kWh/m^{2}a]	1253,00
Električna energija proizvodena u fotonaponskom (PV) sustavu	$E_{el,pv,out}$ [kWh/a]	8771,00

ZONA 2 - GARAŽE

2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

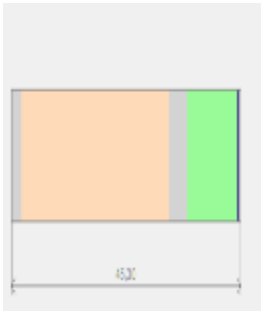
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 12,00 °C

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ^{2}]	U [W/m ^{2} K]	U $_{max}$ [W/m ^{2} K]	OK
VZp	14,52	0,26	0,50	
VZ1	131,39	0,09	0,50	
VZ2	11,28	0,11	0,50	
UZ (postojeće)	24,61	1,01	1,20	
MK1	51,46	2,72	-	
P1	89,88	0,32	0,65	
K1	106,76	0,09	0,30	

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZp

Opći podaci o građevnom dijelu



A $_{gd}$ [m ^{2}]	A $_I$	A $_Z$	A $_S$	A $_J$	A $_{SI}$	A $_{SZ}$	A $_{JI}$	A $_{JZ}$
14,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,52	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [W/m ^{2} K] = 0,26 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{Si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,80 ≤ 0,93	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	ΣM $_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	353,90 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,26 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ^{3}]	λ[W/mK]	R[m ^{2} K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.11 Šuplji blokovi od gline	29,000	800,00	0,390	0,744
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 3,835
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m ^{2} K] = 0,26**		U = 0,26 ≤ U_{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **353,90 [kg/m2]**		353,90 ≥ 100 kg/m ^{2} U = 0,26 ≤ 0,50		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Posebne zgrade
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 12,00°C

Siječanj	0,4	0,83	522	1323	1977	2471	20,9	17,0	0,00
Veljača	2,2	0,75	537	1202	1858	2323	19,9	17,0	0,00
Ožujak	6,4	0,71	682	918	1692	2115	18,4	17,0	0,00
Travanj	11,2	0,69	917	594	1571	1963	17,2	17,0	0,00
Svibanj	16,2	0,68	1252	257	1534	1917	16,8	17,0	0,80
Lipanj	19,6	0,69	1573	27	1603	2003	17,5	17,0	0,79
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	17,0	0,51
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	17,0	0,42
Rujan	15,5	0,79	1390	304	1725	2156	18,7	17,0	0,00
Listopad	10,7	0,81	1042	628	1732	2165	18,8	17,0	0,00
Studeni	6,0	0,84	785	945	1825	2281	19,6	17,0	0,00
Prosinac	0,8	0,86	556	1296	1982	2477	20,9	17,0	0,00
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,80 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,93			ZADOVOLJAVA			

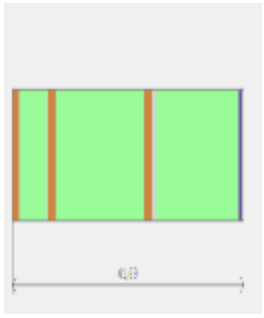
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,05676	0,05676	0,00000	0,00000
Siječanj	0,02466	0,08142	0,00000	0,00000
Veljača	-0,15506	0,00000	0,00000	0,00000
Ožujak			0,00000	0,00000
Travanj			0,00000	0,00000
Svibanj			0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000

Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studeni			0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:				ZADOVOLJAVA

2.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ1

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
131,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,52	37,07	46,80

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,09 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq$ 0,8)	fRsi = 0,91 ≤ 0,98	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	109,64 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,09 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
4	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,500	1300,00	0,380	0,039
5	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	100,00	0,035	4,571
7	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,500	1300,00	0,380	0,039
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
9	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286
10	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
11	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
12	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,040
					R_T = 10,601
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,09**		U = 0,09 ≤ U_{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela **109,64 [kg/m2]**		109,64 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,09 ≤ 0,50		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 12,00°C

Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	17,0	0,90
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	17,0	0,84

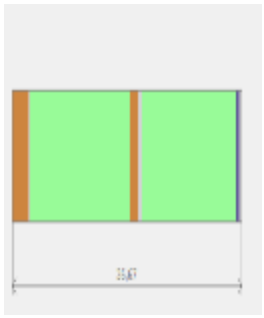
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	17,0	0,73
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	17,0	0,55
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	17,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	17,0	0,84
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	17,0	0,51
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	17,0	0,42
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	17,0	0,00
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	17,0	0,85
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	17,0	0,86
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	17,0	0,91
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,91 \leq fR_{si,max} = 0,98$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	**fRsi**	**fRsi,max**	**Θ min**	**OK**
Prozori	0,79	0,91	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ2

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
11,28	0,00	0,00	0,00	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,11 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq$ 0,8)	fRsi = 0,91 ≤ 0,97	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	104,44 ≥ 100 kg/m^2 U = 0,11 ≤ 0,50	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,500	1300,00	0,380	0,039
3	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	100,00	0,035	4,571
5	4.02 Gips ploče s dod. cel. vlakanaca	1,500	1300,00	0,380	0,039
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286
8	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,500	1650,00	0,900	0,006
9	Impregnacijski predpremaz	0,100	1100,00	1,600	0,001
10	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R_{si} = 0,130

					R_{se} = 0,040
					R_T = 9,172
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m² K] = 0,11**			U = 0,11 ≤ U_{max} = 0,50		ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela **104,44 [kg/m2]**			104,44 ≥ 100 kg/m² U = 0,11 ≤ 0,50		ZADOVOLJAVA

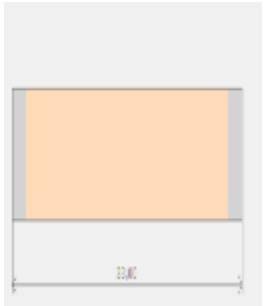
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd}$ = 12,00°C					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	17,0	0,90
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	17,0	0,84
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	17,0	0,73
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	17,0	0,55
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	17,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	17,0	0,84
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	17,0	0,51
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	17,0	0,42
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	17,0	0,00
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	17,0	0,85
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	17,0	0,86
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	17,0	0,91
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,91 ≤ $fR_{si,\ max}$ = 0,97			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.B.1.4. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - UZ (postojeće)

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m²]	**A_I**	**A_Z**	**A_S**	**A_J**	**A_{SI}**	**A_{SZ}**	**A_{JI}**	**A_{JZ}**
24,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			U [W/m² K] = 1,01 ≤ 1,20			ZADOVOLJAVA		

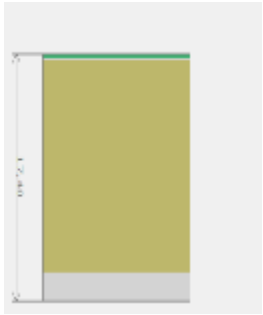
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m³]**	**λ[W/mK]**	**R[m² K/W]**

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	29,000	900,00	0,420	0,690
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 0,990
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m² K] = 1,01**		U = 1,01 ≤ U_{max} = 1,20		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.B.1.5. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK1

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
51,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

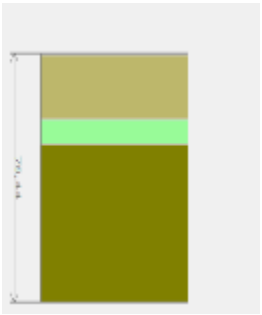
Toplinska zaštita:	U [W/m² K] = 2,72 ≤ -	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m³]**	**λ[W/mK]**	**R[m² K/W]**
1	Epoksi - smola	0,400	1200,00	0,200	0,020
2	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,100
					R_T = 0,368
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [W/m² K] = 2,72**		U = 2,72 ≤ U_{max} = -		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.B.1.6. Podovi na tlu 1 - P1

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
89,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,32 ≤ 0,65	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,00 ≤ 0,92	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	**d[cm]**	**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	Epoksi - smola	0,400	1200,00	0,200	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0,020	1000,00	0,190	0,001
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	35,00	0,035	2,286
5	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0,020	1000,00	0,190	0,001
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	50,000	1700,00	0,810	0,617
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 3,172
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,32**		U = 0,32 ≤ U_{max} = 0,65		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

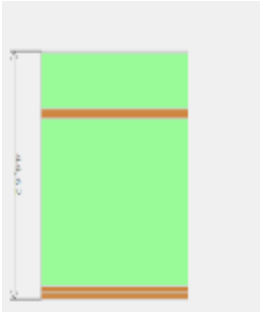
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 12,00°C

Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	17,0	0,00
Površinska vlažnost			fR_{si} = 0,00 ≤ $fR_{si,max}$ = 0,92			ZADOVOLJAVA			

2.B.1.7. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1

Opći podaci o građevnom dijelu



A_{gd} [m^2]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
106,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	U [$W/m^2 K$] = 0,09 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)	fRsi = 0,70 ≤ 0,98	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	81,60 < 100 kg/m^2 U = 0,09 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		**ρ[kg/m^3]**	**λ[W/mK]**	**R[m^2 K/W]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
3	parna brana	0,020	964,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	30,000	100,00	0,035	8,571
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,900	650,00	0,130	0,146
6	Paropropusna pričuvna hidroizolacija	0,020	900,00	0,200	0,001
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	135,00	0,038	2,632
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,180	1600,00	0,260	0,007
					R_{si} = 0,100
					R_{se} = 0,040
					R_T = 11,597

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s **U [$W/m^2 K$] = 0,09**	U = 0,09 ≤ U_{max} = 0,30	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela **81,60 [kg/m2]**	81,60 < 100 kg/m^2 U = 0,09 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd}$ = 12,00°C

Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2.

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	17,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,\ max} = 0,98$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,00298	0,00298
Prosinac	0,01111	0,01409
Siječanj	0,01163	0,02572
Veljača	0,00831	0,03403
Ožujak	0,00235	0,03638
Travanj	-0,00768	0,02870
Svibanj	-0,02216	0,00654
Lipanj	-0,03327	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:
M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)
N.p. – Nagib plohe
M.i. – Materijal ispune

Jugo-istok														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m 2]	**A_f** [m 2]	**A_g** [m 2]	**A_w** [m 2]	**n**	**U_w** [W/m 2]
Vrata sekcijska JI	D	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	33,25	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m 2]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Jugo-zapad														
Naziv	**M.o.**	**N.p.** [°]	**F_{hor}**	**F_{ov}**	**F_{Fin}**	**$F_{sh,ob}$**	**$g_{\perp}$**	**$F_{sh,gl}$**	**A_{Sol}** [m 2]	**A_f** [m 2]	**A_g** [m 2]	**A_w** [m 2]	**n**	**U_w** [W/m 2]
Prozori	M2	90 (1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,60	0,50	2,02	2,52	2,00	1,60

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m 2]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W(m ^{2} K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,05 W/(m ^{2} K).

2.B.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	101,078
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	38,242
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	139,319

2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	**(U + 0,05) · A**
VZp	4,512
VZ1	18,964
VZ2	1,794
K1	14,543

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	**n**	**A_w**	**U_w**	**H_D**
Vrata sekcijska JI	33,25	1,00	1,60	53,20
Prozori	2,00	2,52	1,60	8,06

2.B.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:
K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ^{2}]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,21	38,25

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H $_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	21,35	24,18	32,29	52,81	464,15	-126,41	-71,34	-81,64	194,52	36,27	24,51	19,12

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H $_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	16,41	18,07	21,94	28,36	64,02	136,94	374,54	190,50	44,89	20,22	16,85	14,61

2.B.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ^{2}]	P [m]	B [m]	d $_t$ [m]	R $_f$ [m ^{2} K/W]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U $_0$ [W/m ^{2} K]	U [W/m ^{2} K]	d' [m]	R' [m ^{2} K/W]	R $_n$ [m ^{2} K/W]	d $_n$ [cm]	R.i.	D [m]	ψ $_g$ [W/mK]	H $_g$ [W/mK]
G1	89,88	29,69	6,05	6,72	2,98	2,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	38,25

(1) Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation filc za pregradne zidove TI 140 MP

2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	392,12	[m ^{2}]
Obujam grijanog dijela zgrade	V $_e$	630,01	[m ^{3}]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	478,81	[m ^{3}]
Faktor oblika zgrade	f $_0$	0,62	[m $^{-1}$]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A $_K$	128,40	[m ^{2}]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A $_K$ '	128,40	[m ^{2}]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A $_f$	150,53	[m ^{2}]
Ukupna ploština pročelja	A $_{uk}$	302,24	[m ^{2}]

Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	38,29	[m^2]

2.B.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	139,319 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 128,40 [m^2]
Neto volumen zone	V = 478,81 [m^3]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n_{50} = 3,00 [h^{-1}]
Površina kanala	A_{duct} = 0,00 [m^2]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct}$ = 0,00 [m^2]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e_{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f_{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t_{Kor} = 24,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech}$ = 24,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A = 16,00 [$m^3/(hm^2)$]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n_{req} = 4,29 [h^{-1}]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V_{req} = 2054,40 [m^3/h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak}$ = 1,15 [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak}$ = 1,06 [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak}$ = 1,22 [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak}$ = 1,00
Ukupni koeficijent propuštanja	C_{leak} = 1,22 [-]

Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup}$ = 0,00 [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak}$ = 0,00 [m^3/h]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak}$ = 0,00
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup}$ = 0,00 [m^3/h]
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext}$ = 0,00 [m^3/h]

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{v,mech}$ = 0,00 [-]	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n_{inf} H	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
n_{inf} C	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{win,mech}$ = 3,98 [h^{-1}]	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win} H	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98
Δn_{win} C	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	13,63	12,14	8,69	4,75	0,66	-2,12	-3,45	-2,88	1,23	5,17	9,02	13,30
$Q_{Ve,win,H}$	264,86	235,90	168,87	92,27	12,82	-41,25	-67,10	-55,87	23,92	100,44	175,31	258,48
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	8633,20	6945,01	5504,29	2910,63	417,91	-1301,30	-	-	754,38	3273,99	5529,99	8425,33
$Q_{Ve,inf,C}$	17,73	16,24	12,79	8,85	4,76	1,98	0,65	1,23	5,33	9,27	13,12	17,40
$Q_{Ve,win,C}$	344,58	315,61	248,58	171,99	92,54	38,46	12,62	23,85	103,63	180,16	255,03	338,20
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	11231,61	9291,95	8102,69	5425,22	3016,31	1213,29	411,41	777,36	3268,96	5872,40	8044,58	11023,73

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Garaže	$\theta_{int,set,H}$ = 12,00 [°C]

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	13120,75	10146,39	815,98	820,93
Veljača	10877,00	8190,41	817,65	823,75

Ožujak	9529,76	6555,28	821,52	831,87
Travanj	6430,58	3551,90	827,94	852,39
Svibanj	3729,26	756,09	863,59	1263,73
Lipanj	1626,73	0,00	936,52	673,16
Srpanj	691,55	0,00	1174,11	728,23
Kolovoz	1101,86	0,00	990,08	717,93
Rujan	3952,09	1073,62	844,46	994,10
Listopad	6892,17	3917,76	819,79	835,84
Studeni	9402,74	6524,25	816,42	824,08
Prosinac	12849,56	9875,19	814,19	818,70

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	80204,04	50590,89

2.B.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.B.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.B.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	937	1242	1817	2017	2113	2090	2244	2220	2113	1700	994	730
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	937	1242	1817	2017	2113	2090	2244	2220	2113	1700	994	730

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	128,40 m^2
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m^2
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	6.748,70 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	573,18	517,71	573,18	554,69	573,18	554,69	573,18	573,18	554,69	573,18	554,69	573,18

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q_{int} = 6.748,70 [kWh]
Solarni dobici topline	Q_{sol} = 20.216,35 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5437,48	1510,41
Veljača	6333,81	1759,39
Ožujak	8603,05	2389,74
Travanj	9256,94	2571,37
Svibanj	9672,00	2686,67
Lipanj	9520,19	2644,50
Srpanj	10142,57	2817,38
Kolovoz	10056,72	2793,53
Rujan	9605,15	2668,10
Listopad	8182,01	2272,78
Studeni	5574,17	1548,38
Prosinac	4690,10	1302,81

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	97074,19	26965,05

2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade m' = 388,06 [kg/m^2].
Srednje teška zgrada, plošna masa zidova 400 >= m' > 250 kg/m2; C_m = 165000 A_f [kJ/K]; C_m = 24837450,00

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr}$ = 1,00

(Garaže)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	1.513	8.633	10.146	937	573	1.510	0,15	0,955	1,00	31,00	8.640
Veljača	1.245	6.945	8.190	1.242	518	1.759	0,21	0,926	1,00	28,00	6.463
Ožujak	1.051	5.504	6.555	1.817	573	2.390	0,36	0,856	1,00	31,00	4.301
Travanj	641	2.911	3.552	2.017	555	2.571	0,72	0,702	1,00	25,00	1.464
Svibanj	338	418	756	2.113	573	2.687	3,55	0,252	1,00	0,00	0
Lipanj	47	- 1.301	- 1.254	2.090	555	2.644	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Srpanj	- 93	- 2.187	- 2.280	2.244	573	2.817	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 51	- 1.821	- 1.872	2.220	573	2.794	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Rujan	319	754	1.074	2.113	555	2.668	2,49	0,337	1,00	2,00	0
Listopad	644	3.274	3.918	1.700	573	2.273	0,58	0,759	1,00	31,00	2.175
Studeni	994	5.530	6.524	994	555	1.548	0,24	0,916	1,00	30,00	5.005
Prosinac	1.450	8.425	9.875	730	573	1.303	0,13	0,962	1,00	31,00	8.568
UKUPNO											36615

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C}$ = 22,00 [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day}$ = 1,00

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	1.889	11.232	13.121	937	573	1.510	0,12	0,112	1,00	0
Veljača	1.585	9.292	10.877	1.242	518	1.759	0,16	0,154	1,00	0
Ožujak	1.427	8.103	9.530	1.817	573	2.390	0,25	0,228	1,00	0
Travanj	1.005	5.425	6.431	2.017	555	2.571	0,40	0,336	1,00	0
Svibanj	713	3.016	3.729	2.113	573	2.687	0,72	0,506	1,00	421
Lipanj	413	1.213	1.627	2.090	555	2.644	1,63	0,745	1,00	1.629
Srpanj	280	411	692	2.244	573	2.817	4,07	0,912	1,00	2.432
Kolovoz	325	777	1.102	2.220	573	2.794	2,54	0,842	1,00	2.160
Rujan	683	3.269	3.952	2.113	555	2.668	0,68	0,486	1,00	297
Listopad	1.020	5.872	6.892	1.700	573	2.273	0,33	0,288	1,00	0
Studeni	1.358	8.045	9.403	994	555	1.548	0,16	0,156	1,00	0
Prosinac	1.826	11.024	12.850	730	573	1.303	0,10	0,099	1,00	0
UKUPNO										6939

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.B.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12 °C a manju od 18 °C	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 392,12$ [m^2]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 630,01$ [m^3]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,62$ [m^{-1}]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 128,40$ [m^2]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 128,40$ [m^2]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 36614,57$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 285,16$ (max = 57,65) [kWh/m^2 a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće	$Q'_{H,nd}$ = - (max = -) [kWh/m^3 a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 6939,27$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 2087,18$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 16,26$ [kWh/m^2 a]
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 3368,71$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 26,24$ (max = 150,00) [kWh/m^2 a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,36$ (max = 0,69) [W/m^2 K]

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	2087,18	1,0000	2087,18	kWh	0,80	1669,74

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO_2

Rezultati proračuna godišnje emisije CO_2

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO_2 [kg/kWh]	Godišnja emisija CO_2 [kg]
Električna energija	2087,18	0,2348	490,09

2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Rasvjeta 2	2087,18	1,614	3368,71
Ukupno		**2.087,18**		**3.368,71**

2.B.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrade / Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije (Vrsta zgrade: Ostale nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Ne	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Ne	Ne	Ne
Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Da ako postoji	Ne	Ne
Sustav rasvjete	Da	Da	Ne

** Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi*

2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Nema
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	36614,57
Potrebna energija za PTV	Q_{W} [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	36614,57
Broj dana u sezoni grijanja	d_{g} [dan]	209,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	156,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	0,00
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	2087,18
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	2087,18

2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

Nema definiranih sustava grijanja

2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.B.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.B.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 2 (#2)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 2	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m^2]	128,40
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Ured	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključi/isključi)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P_n [W/m^2]	600,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	F_C [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F_O [-]	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_D [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D [h]	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m^2)	16,26
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	2087,18
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	3368,71

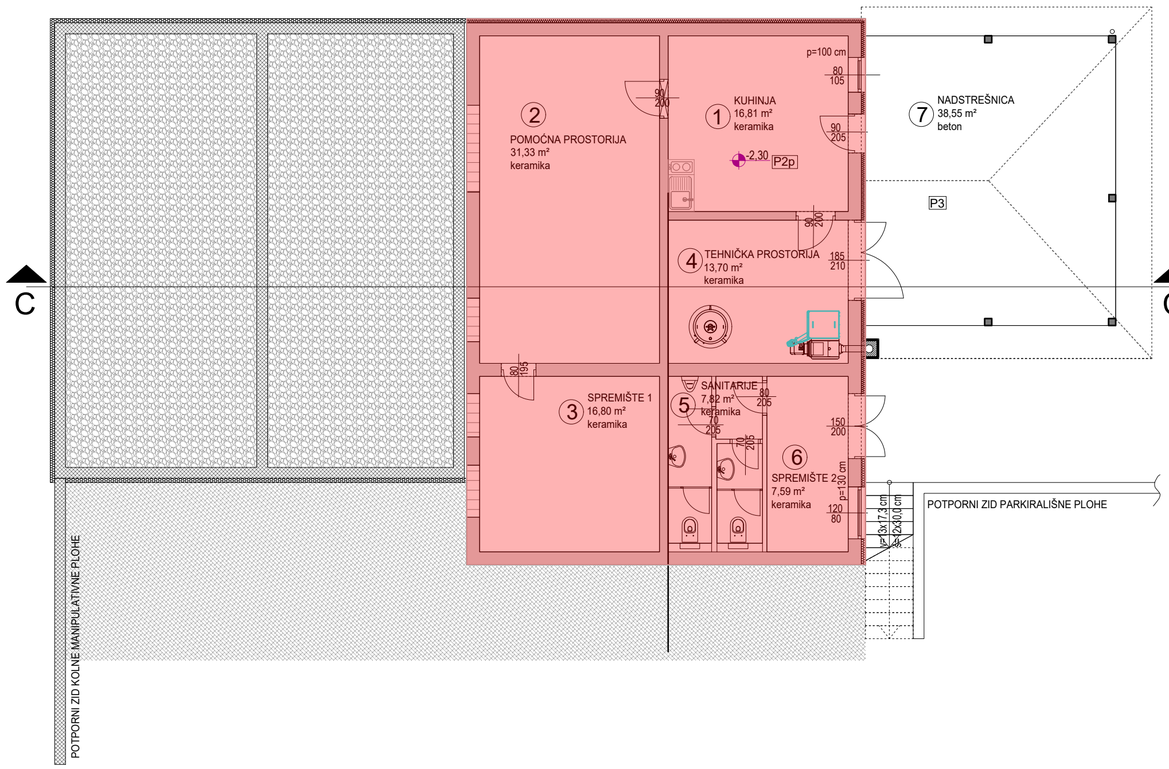
2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

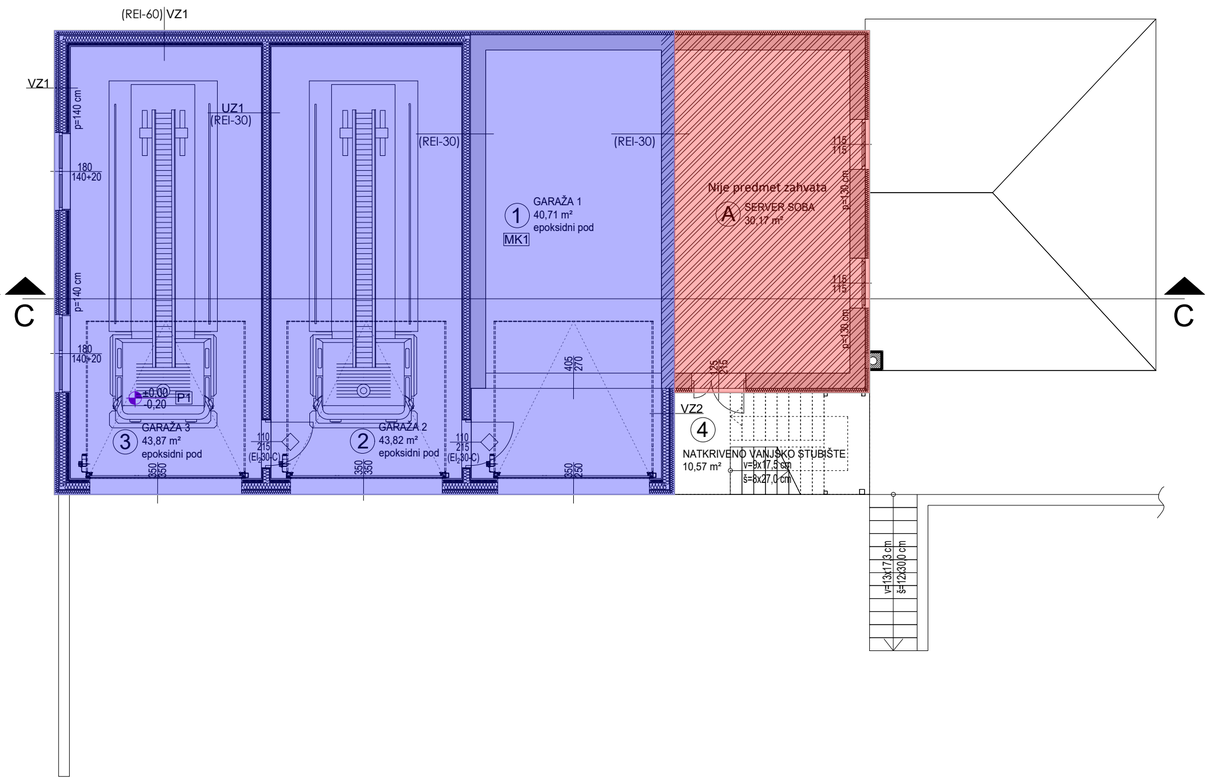
3. NACRTI S UCRTANOM GRANICOM GRIJANOG DIJELA ZGRADE

PRIKAZ ZONA GRIJANOG I NEGRIJANOG DIJELA ZGRADE

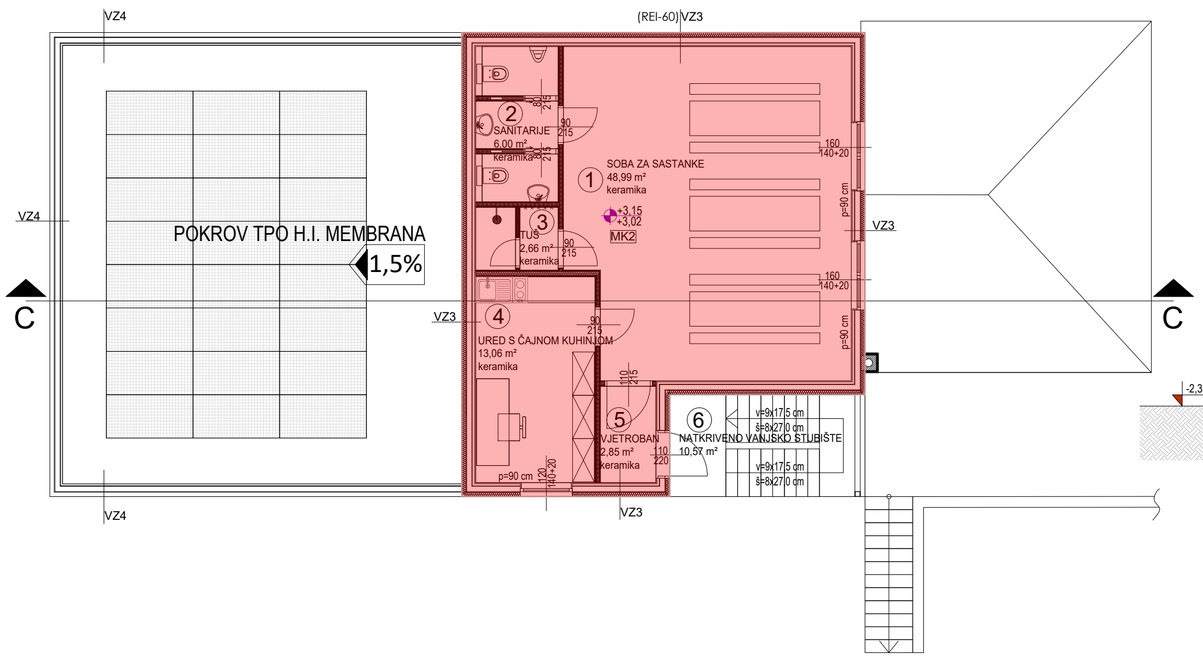
TLOCRT SUTERENA



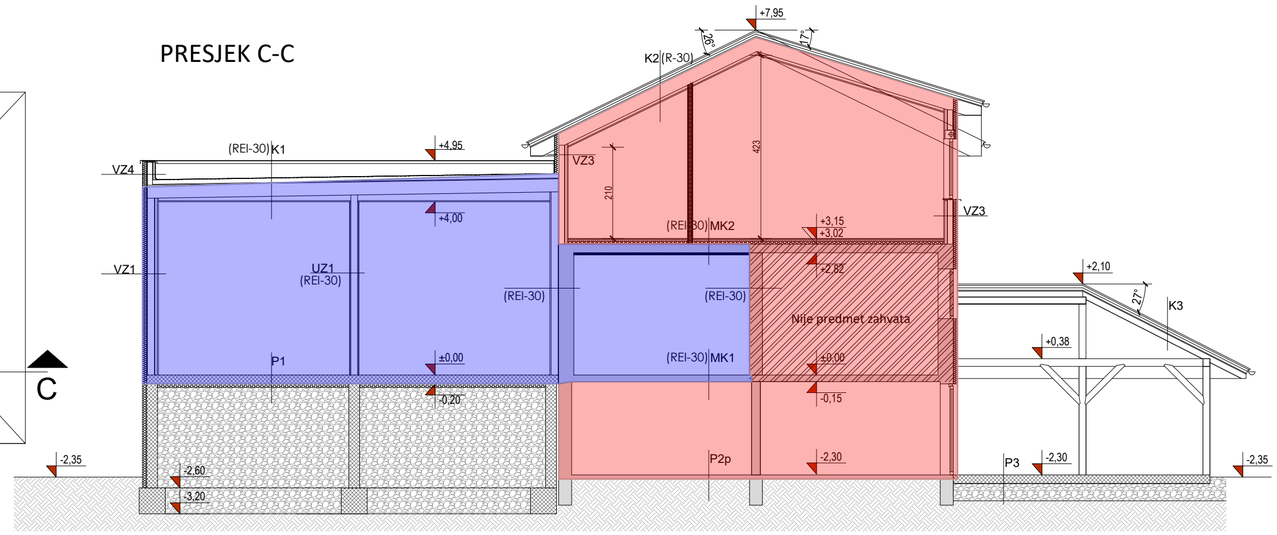
TLOCRT PRIZEMLJA



TLOCRT 1. KATA



PRESJEK C-C



LEGENDA:

- GRIJANI DIO ZGRADE, ZONA 1.
- GRIJANI DIO ZGRADE, ZONA 2. < 16°C

NAPOMENA: - toplinski mostovi se rješavaju prema katalogu dobrih rješenja toplinskih mostova

VLASNIŠTVO NAD AUTORSKIM PRAVOM U OVOM NACRTU ZADRŽAVA SI IZDAVATELJ ČIJI JE PRISTANAK POTREBAN PRIJE SVAKOG KORIŠTENJA ILI UMNOŽAVANJA NACRTA ILI NJEGOVOG DIJELA.

IPC inženjering d.o.o.
Ak.Mirka Maleza 30A
42240 Ivanec
Hrvatska
www.ipc-ing.hr
info@ipc-ing.hr

INVESTITOR:	**OPĆINA MARUŠEVEC** Maruševec 6, 42243 Maruševec OIB: 26670454549
GRAĐEVINA:	**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA VATROGASNOG DOMA** Ulica Matije Gupca 8, Donje Ladanje, Maruševec novoformirana k.č.br. 1398, k.o. Donje Ladanje (nastala spajanjem postojećih k.č.br. 1397/2, 1397/1 i 1398, k.o. Donje Ladanje)
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT: PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
ZOP:	GP-098/23
TD:	P-098/23-MS
SADRŽAJ:	PRIKAZ ZONA GRIJANOG I NEGRIJANOG DIJELA ZGRADE - TLOCRT SUTERENA, TLOCRT PRIZEMLJA, TLOCRT 1. KATA, PRESJEK C-C
MJERILO:	1 : 100
DATUM:	Srpanj 2024.
GLAVNI PROJEKTANT:	Petra Korpar, mag.ing.arch.
PROJEKTANT:	Mladen Strmečki, dipl.ing.grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Mladen Strmečki
dipl.ing.grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5805

4. PROGRAM KONTROLA I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:
– je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
– rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
– je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.
Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacrte i ilustracije.

- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko- izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, [W/(mK)] i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 i

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

HRN EN 13162:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)
HRN EN 13162/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)
HRN EN 13163:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)
HRN EN 13163/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)
HRN EN 13164:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)
HRN EN 13164/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)
HRN EN 13164/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)
HRN EN 13165:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)
HRN EN 13165/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)
HRN EN 13165/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)
HRN EN 13166:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)
HRN EN 13166/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)
HRN EN 13166/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)
HRN EN 13167:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)
HRN EN 13167/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)
HRN EN 13167/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)
HRN EN 13168:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)
HRN EN 13168/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)
HRN EN 13168/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)
HRN EN 13169:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)
HRN EN 13169/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)
HRN EN 13169/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)
HRN EN 13170:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)
HRN EN 13170/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)
HRN EN 13171:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)
HRN EN 13171/A1:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)
HRN EN 13171/AC:2007
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002
Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005
Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspandiranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004
Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003
Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

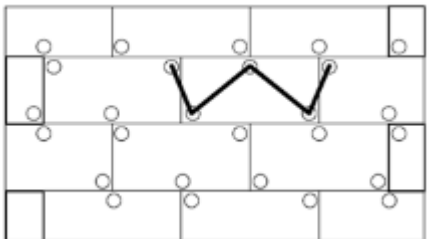
HRN EN 14509:2004
Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

ETICS sustavi:
- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrsnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrsnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.





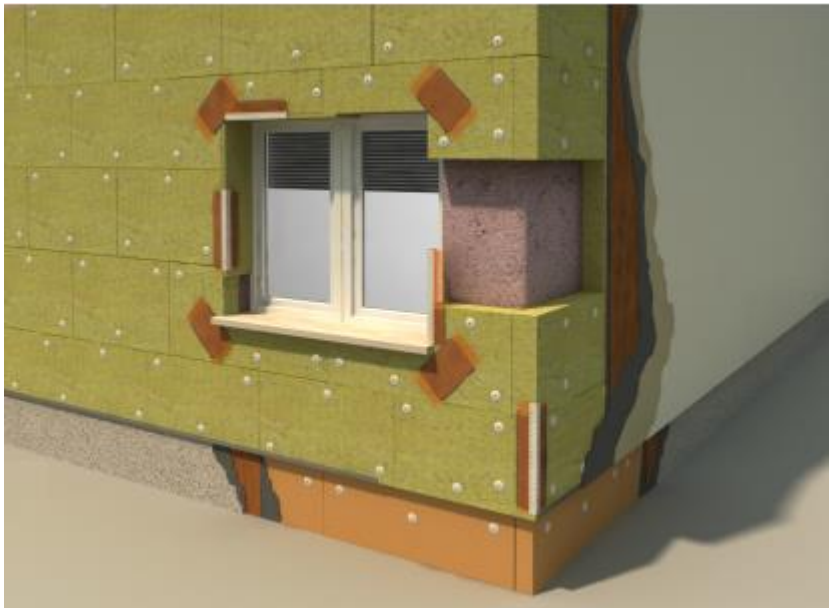
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,..).

- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

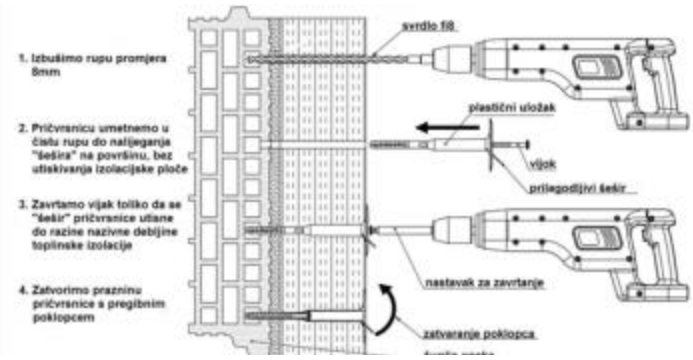
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

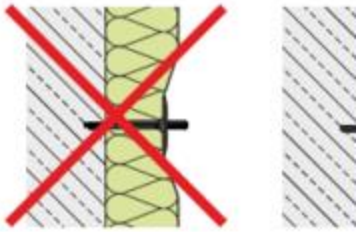
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehaničko se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasdanim pričvrsnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivnosti podloge, vrste i debeljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m2 fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektom. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m2 fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvrsnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvrsnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu



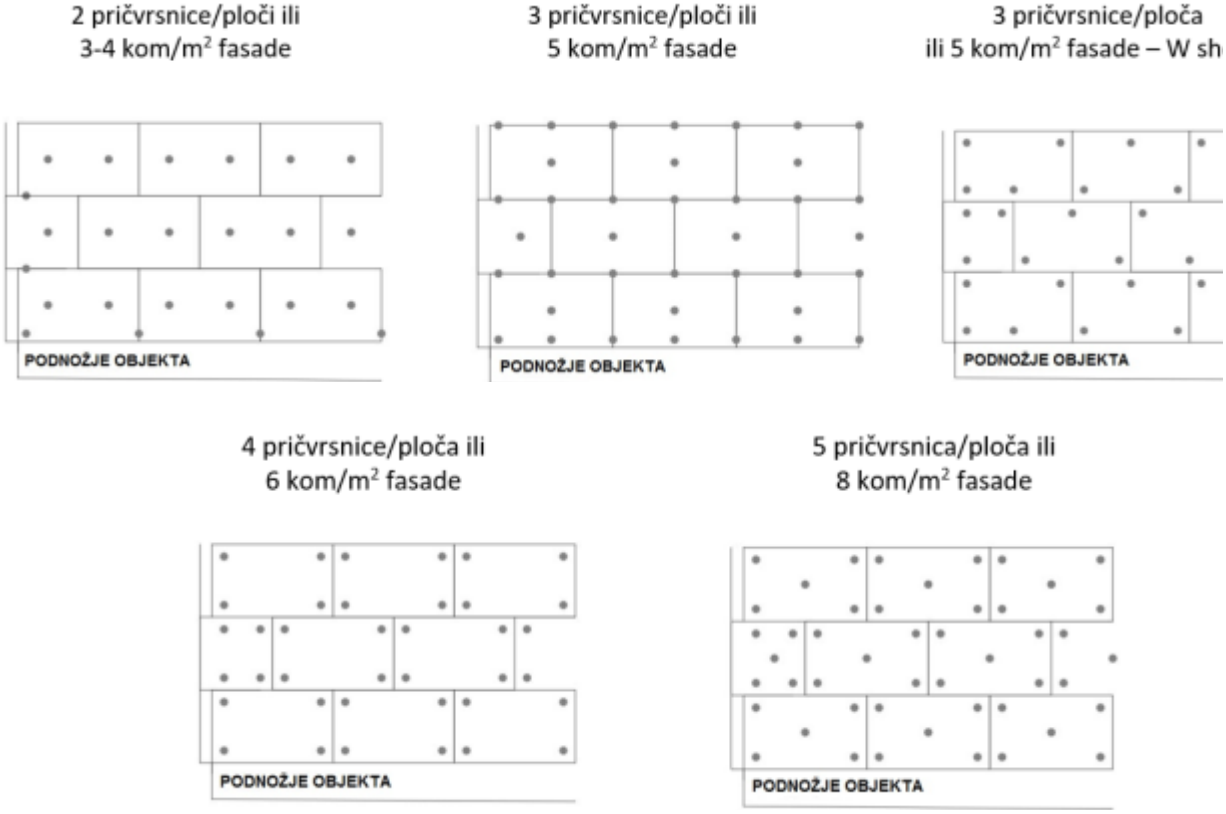






Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površino pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica kom/m2 vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvrsnica.

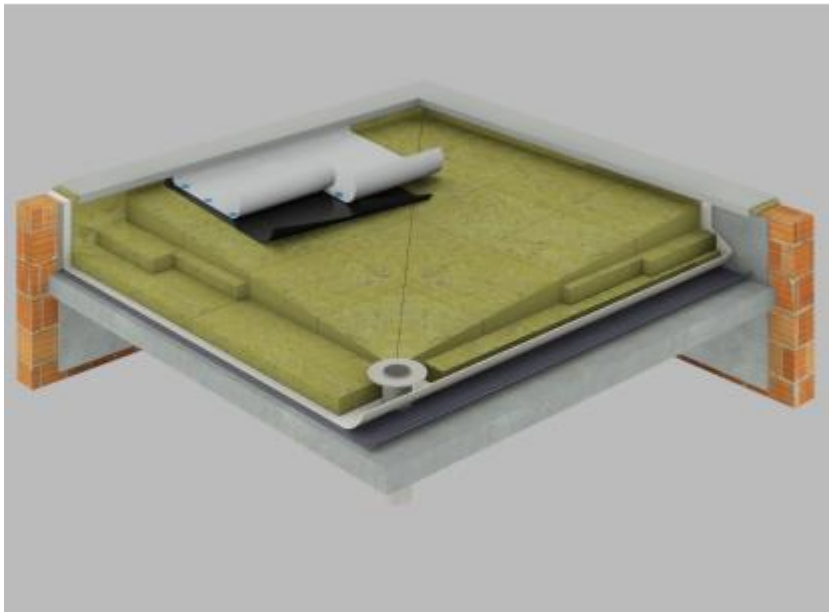
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune,obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.

- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.

- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).

- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.

- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske

- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PoliIzoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m2 površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlgae iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)
Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njenoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih- vodonepropusnih folija - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu **tlačne čvrstoće** - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **barem** 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu **delaminacije** - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **barem** 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu **točkastog opterećenja** – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **barem** 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu **kratkotrajne vodoupojnosti** - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ^{2} . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu **dugotrajne vodoupojnosti** – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ^{2} . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu **dinamičke krutosti** – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **maksimalno** 20 MN/m ^{3} (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. **CP5** - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute,nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm **CP3** - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm **CP2** - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **barem** na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude **barem** na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštititi u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje,

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.
- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Ovaj projekt većim dijelom DOKAZUJE, a služi kao smjernica za zadovoljenje uvjeta po pitanju **ZDRAVIH UNUTARNJIH KLIMATSKIH UVJETA i to redom kako slijedi** :

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjetljenje, zaštitu od buke i akustičku kvalitetu prostorija. Toplinska ugodnost u prostoru je prema normama ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) i ISO (International Organization for Standardization) definirana kao stanje svijesti koje izražava zadovoljstvo toplinskim obilježjima prostora. Toplinska ugodnost prostorije ovisi o temperaturi zraka u prostoriji, temperaturi ploha obodnih građevnih dijelova, relativnoj vlažnosti zraka u prostoriji i strujanju zraka. Toplinska ugodnost ovisi i o stupnju aktivnosti korisnika prostora kao i o stupnju odjevenosti.

2. Temperatura zraka

Za ugodnost boravka važna je ujednačenost temperature zraka u prostoriji. Ovisi o projektnoj temperaturi, razini odjevenosti, djelatnosti u prostoriji i toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova koji utječu na pothlađivanje ili pregrijavanje kao i o vrsti i položaju elemenata za grijanje odnosno hlađenje prostora. Unutarnje projektna temperatura jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade. Unutarnje proračunske temperature navedene su u Tablici 1.1. Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790. Za regulaciju temperature u prostoriji koristi se regulacijski element temperature. Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata i ostalih građevnih dijelova zgrade za zaštitu od insolacije treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature. Ako ovim elementima nije moguće postići propisanu toplinu u zgradi može se projektirati i izvesti sustav noćnog hlađenja ili ventilacije zgrade, druga alternativna rješenja kao i sustav za hlađenje zgrade.

Preporuka: ugradnja regulacijskih elemenata temperature, ugradnja sustava za hlađenje

3. Temperatura ploha

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2□C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisi preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m2 (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora , dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

Preporuka: provjera temperatura ploha ovojnice (transparentne i netransparentne plohe)

4. Relativna vlažnost zraka

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetike na suhom zraku se električno pune i skupljaju čestice prašine. Osim toga, nastaje i sušenje sluzokože gornjih dišnih putova koji će time biti ograničeni u svojoj funkciji i povećati će se šansa za zarazu virusima poput prehlade ili gripe (virusi mogu preživjeti dulje u suhim, hladnim uvjetima, a nadraženost nosa može ih olakšati). Vrlo suh zrak utječe i na kožu (ekcem i neugodnost suhe kože). Iz tog razloga zimi se preporučuje osjetljivim osobama vlaženje sobnog zraka na minimalnu vrijednost od 35%. Pri vlažnosti zraka iznad 60% postoje uvjeti za orošavanje ploha te razvoj gljivica i plijesni. Pri vlažnosti zraka od 60% znojenje počinje na 25°C, a pri vlažnosti od 50% tek na 28°C. Pri normalnoj temperaturi od 20 do 22°C vlažnost treba biti u granicama od 35 do 60%, dok pri višim temperaturama od 26°C vlažnost treba smanjiti.

Preporuka: korištenje uređaja za mjerenje vlage u zraku, korištenje uređaja ili sustava za ovlaživanje i odvlaživanje zraka

5. Brzina strujanja zraka

U zatvorenim prostorijama čovjek je osjetljiv na kretanje i strujanje zraka. Najneugodnije je strujanje zraka sa nižom temperaturom od sobne i kada pretežno puše iz jednog pravca na određeni dio tijela. Minimalno strujanje zraka potrebno je osigurati za prijenos topline. Strujanje je poželjno i kod povišenih temperatura u prostoriji jer pomaže boljem odvođenju topline s tijela. Preporučljiva granica brzine strujanja zraka je 0,2 m/s.

Preporuka: ugradnja uređaja koji s nižom brzinom strujanja zraka zadovoljavaju zahtjeve grijanja, hlađenja i ventilacije prostora, uređaji s podešavanjem usmjerenosti zraka

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanoal, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drva s ljepilima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati 0,12 mg/m3=0,1 ppm. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

Preporuka: korištenje opreme, obloga i sredstava s niskim dopuštenim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari

7. Radioaktivne čestice

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dospijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m3 . Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m3 . Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetravanjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetravanje podrumskih i prizemnih prostorija

8. Prašina

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina, pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebdeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod 0,1 µm nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice > 20….30 µm. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement, ...) i organski elementi (djelići biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno, ...). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m3)

Preporuka: izmjena postojećih materijala koji doprinose širenju prašine, ugradnja uređaja za pročišćavanje

9. Mikroorganizmi

Mikroorganizmi (mikrobi) je skupni naziv za bakterije, gljive i protiste, mala živa bića, te viruse. Razmnožavaju se vrlo brzo dijeljenjem. Ispitivanjem vanjskog zraka na selu u prosjeku je nađeno 100 do 300, a na gradskim ulicama 1000 do 5000 mikroba/m3 . Zbog povećane vlažnosti zraka u prostoriji postoji mogućnost pojave plijesni i drugih vrsta gljivica na hladnijim plohama prostorije. Nije potrebno orošavanje plohe da bi se razvili ovi mikroorganizmi. Relativna vlažnost >80% stvara uvjete koji pogoduju stvaranju gljivicama i plijesni. Bilo koja vrsta plijesni može širiti spore koje su u nekim slučajevima toksične. Preko klima-uređaja mogu se prenositi bakterije koje su uzročnici bolesti legionara. Legioenele se razmnožavaju na temperaturama 20-50°C, a idealne temperature su između 35-46 °C. Protiv mikroorganizama u zraku možemo se boriti: prozračivanjem i osunčanjem prostorija, ultraljubičastim zračenjem npr. u ventilacionim aparatima sa ugrađenim zračnicima, ili direktno postavljenim zračnicima u prostorijama, zamagljivanjem ili isparivanjem kemikalija, kao što je trietilenglikol, fliterima od lebdeće materije sa velikim stupnjem djelovanja pri dovođenju zraka, eventualno u vezi sa elektrofilterima (operacijske dvorane, laboratoriji).

Preporuka: sprečavanje uvjeta za nastanak, ventiliranje prostorija, osunčanje prostorija, ugradnja uređaja za odvlaživanje zraka, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka, redovito čišćenje i dezinfekcija klima uređaja.

10. Ugljični dioksid (CO_2)

CO_2 je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO_2 emitiraju svi ljudi dok dišu. CO_2 je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO_2 umanjuje mogućnost koncentracije što je osobito bitno kod prostorija za odgoj, obrazovanje, rad auditorija, kongresnih dvorana i ostalih prostora u kojem boravi veći broj korisnika. Vanjski zrak sadrži približno 400 ppm; disanjem se stvara CO_2, pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO_2 od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurat će zadovoljavajuću kvalitetu zraka u zatvorenom u većini situacija, a >1600 ppm ukazuje na lošu kvalitetu zraka. Za osiguranje kvalitete zraka u prostorijama mora se postići određena izmjena zraka. Kod prostorija zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba osigurati minimalno 0,5 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u jednom satu. Količina potrebnog zraka ovisi namjeni prostora i aktivnosti korisnika. Najčešće se računa s količinom zraka od 30 m3 / po osobi (npr. škole).

Preporuka: ugradnja uređaja za mjerenje CO_2, redovito provjetravanje prostora, ugradnja sustava za automatsku ventilaciju prostorija (prirodnu ili umjetnu)

11. Insolacija prostorija

Insolacija je izravno obasjavanje prostora Sunčevim zrakama, što ima znatan utjecaj na uvjete boravka i rada ljudi u tim prostorima. Pri tome se nastoje iskoristiti povoljni učinci insolacije (zagrijavanje prostora zimi, prirodna rasvjeta, antibakterijsko djelovanje, pozitivan psihološki učinak, vizualni doživljaj kontrasta svjetla i sjene), a ukloniti nepoželjni (pretjerano zagrijavanje prostora, blještavilo). Insolacija ovisi o upadnom kutu, jakosti i spektralnoj raspodjeli Sunčevih zraka, koji se mijenjaju tijekom dana i godine, a ovisni su o zemljopisnoj širini te atmosferskim prilikama. Stupanj insolacije određuje se prema namjeni prostora, a moguće ga je postići odabirom povoljnoga razmještaja zgrada, orijentacije njihovih pročelja i unutarnjih prostora (na primjer istočna orijentacija spavaonica, južna orijentacija dnevni boravak, sjeverna radni i pomoćni prostori) te razmještajem i veličinom prozorskih otvora. Kako bi se osigurala dovoljna insolacija prostora potrebno je, ovisno o namjeni prostora, osigurati minimalno zastakljenu površinu otvora. Ukupna zastakljena površina otvora kod stambenih prostora mora iznositi najmanje jednu sedminu površine poda prostorije, pri čemu se ne uzimaju u obzir zastakljene površine do visine od 0,50 m iznad završenog poda. Zaštita od pretjerane insolacije provodi se zasjenjenošću (istaci, listopadna vegetacija), vanjskim elementima (rolete, žaluzine, rebrenice, ...), unutarnjim elementima (zavjese, rolete) kao i staklom za zaštitu od insolacije (niska vrijednost stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g_\perp$). Zaštita od pregrijavanja uslijed insolacije s unutarnjim elementima (zavjese, rolete, žaluzine) nije učinkovita s obzirom na njihovo zagrijavanje i emisiju topline u prostoriju (unutarnji elementi ne mogu se smatrati zaštitom od insolacije već samo elementima za zamračenje ili sprečavanje bljeska). Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Zahtjev i način dokazivanja propisan je Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine" broj 128/15 i dop.). Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata za kontrolu insolacije i ostalih građevnih dijelova i elemenata zgrade (strehe, istake, brisoleji i sl.) treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni prostorije i veličini poda, osigurati učinkovitu zaštitu od osunčanja (po mogućnosti pomičnu koja će osigurati zaštitu u ljetnim mjesecima i dopustiti insolaciju u zimskim mjesecima), koristiti staklo s vrijednosti stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g_\perp$ koji će osigurati optimum (gubici i dobici topline)

12. Prirodno osvjetljenje

Prirodno osvjetljenje prostorija je preporučljivo iz razloga racionalne uporabe energije za rasvjetu, ugodnosti boravka u prostorima kao i zbog zdravstvene koristi. Ljudsko oko ima dva odvojena osjetilna sustava receptora: vizualni (dnevni i noćni vid) i ne vizualni (cirkadijski biološki ritam, proizvodnja hormona melatonina i proizvodnja D vitamina). Prirodno osvjetljenje prostorija ovisi o insolaciji, veličini, obliku i položaju otvora, transmisiji svjetlosti kroz staklo ili druge translucentne plohe (τ), okolnoj izgradnji, dubini i visini prostorije te bojama ploha (zidovi i strop) u prostoriji. Potrebna rasvijetljenost prostora mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012, prema zahtijevanim vrijednostima iz tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine. Količina dnevnog svjetla u prostorima trebalo bi osigurati osvijetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim plohama u uredskim prostorima, a što ovisi i o vrsti djelatnosti koja se obavlja.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni i veličini prostorije, koristiti elemente za zaštitu od insolacije koji će spriječiti zagrijavanje prostora, ali osigurati difuznu osvijetljenost (npr. žaluzine), koristiti staklo i druge translucentne materijale s većom vrijednosti transmisiji svjetlosti kroz staklo (τ)

13. Zaštita od buke **

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buka koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke,

Preporuka: korištenje servisnih uređaja niske razine buke, ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, korištenje apsorpcijskih elemenata i obloga za smanjenje buke u prostoru

14. Zvučna izolacija **

Na unutarnje pregrade u zgradi (zidovi, međukatne konstrukcije, podovi) postavljaju se zahtjevi zvučne izolacije. U slučaju dviju susjednih prostorija razlikuju se dva puta prenošenja zvuka iz predajne u prijamnu prostoriju: direktni put (preko zajedničkog dijela pregrade) i bočni put (uzduž bočnih zidova, međukatnih konstrukcija, instalacijskih kanala ...). Unutarnje obodne pregrade boravišnih prostora zgrade ocjenjujemo s obzirom na zvučnu izolaciju od zračnog i od udarnog zvuka. Za zaštitu od zračne i udarne buke treba zadovoljiti propisane minimalne vrijednosti zvučne izolacije (uključivo bočne putove prenošenja zvuka) zračnog zvuka R'w i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara L'w. Ove vrijednosti ovise o namjeni zgrade i o funkciji pregrade (pregrade između prostorija određenih namjena). Mnoge pregrade nemaju isti sastav u cijeloj svojoj površini, već se sastoje od više dijelova – elemenata, najčešće različite izolacijske moći. To je česti slučaj s vanjskim pregradama s prozorima ili unutarnjim pregradama s vratima. Zvučna izolacija složene pregrade uvijek je bliža vrijednosti zvučnoizolacijskoj moći dijela s manjom izolacijskom moći (najčešće je to prozor, odnosno vrata).

Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lagane predstjenke, izvedba plivajućeg poda

15. Akustička kvaliteta **

Sve prostorije namijenjene slušanju govora, pjevanja ili glazbe moraju imati određenu akustičku kvalitetu. Akustička kvaliteta prostorije podrazumijeva njenu pogodnost za dobro i ugodno slušanje bez upotrebe elektroakustičkih uređaja. Akustička svojstva prostorije određena su volumenom prostorije, oblikom prostorije i vremenom odjeka (reverberacijom). Za akustički zahtjevne prostorije postoji određeno najpovoljnije vrijeme odjeka. To vrijeme ovisi o volumenu prostorije i njenoj namjeni. U zatvorenom prostoru, pod utjecajem zvučnih valova, stvara se zatvoreno zvučno polje koje je rezultat refleksija i apsorpcija pregrada što formiraju prostor. Zvučni se valovi od pregradnih stijena dijelom reflektiraju, a dijelom apsorbiraju. Sposobnost apsorpcije zvuka nekog materijala karakterizira se koeficijentom apsorpcije □ koji je jednak odnosu apsorbirane snage i ukupne snage upadnog zvučnog vala. Za smanjenje vremena odjeka u prostorima koriste se apsorberi zvuka koji mogu biti porozni materijali, membranski apsorberi ili rezonatorski (Helmholtzovi) apsorberi. Apsorberi zvuka koriste se i za smanjenje buke u prostoru kao i za otklanjanje jeke.

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

****dokaz sadržan u sklopu Elaborata zaštite od buke**

16. Vlaga građevnih dijelova

Vlaga građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vlaga iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vlaga mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vlaga građevnih dijelova umanjuje toplinsko izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehigijenske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, ….. iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.

Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

5. PRIMJENJENI PROPISI I NORME

POPIS HRVATSKIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE
NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011
Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011
Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008
Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN ISO 9836:2011
Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008
Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010
Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008
Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008
Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012
Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002
Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004
Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008
Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008
Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002
Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje
površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008
Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008
Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008
Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljene metode i zadane utvrđene
vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008
Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011
Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232-1:2017
Energijska svojstva zgrada -- 1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama – Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017)

HRN EN 15251:2008
Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

NORME ZA ISPITIVANJE

HRN EN 674:2012
Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2016
Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2016)

HRN EN 12207:2017
Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)

HRN EN ISO 12412-2:2004
Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011
Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 15316-2:2017
Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – 2. dio: Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)

HR EN ISO 9972:2015
en pr Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 101/13, 14/14)
Zakon o građevnim proizvodima
(„Narodne novine" broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
Zakon o energetskoj učinkovitosti
(„Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
Tehnički propis za prozore i vrata
(„Narodne novine" broj 69/06)
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada
("Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)
Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.
Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
("Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 88/17, 90/20, 01/21, 45/21)
Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)
Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20, 78/21)
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)
Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016
Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017, lipanj 2021)
Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada
(NN 3/07)
Projektant:
Mladen Strmečki, dipl.ing.građ.

Elektronički potpis

sukladno uredbi (EU) broj 910/2014

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti skeniranjem QR koda. Skeniranjem ovog koda, sustav će Vas preusmjeriti na stranice izvornika ovog dokumenta, kako biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, valjana je i istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

DRAŽEN KOZULIĆ
VARAŽDINSKA ŽUPANIJA
Potpisano: 12.11.2024.