

INVESTITOR

**Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave
Ulica Grada Vukovara 49, 10 000 Zagreb - RH
OIB 72910430276**

NAZIV GRAĐEVINE

**ZGRADA B – u sklopu koji koristi Ministarstvo
pravosuđa i uprave
Pojedinačna zgrada – ZGRADA B (nekadašnja
Vozarska vojarna)**

LOKACIJA

k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec

UGOVOR BR

TR-01-UG-2021-131

STAVKA IZ UGOVORENOG TROŠKOVNIKA

8. Glavni projekt

RAZINA RAZRADE

GLAVNI PROJEKT

STRU KOVNA ODREDNICA PROJEKTA

GRAĐEVINSKI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA

54/2022

BROJ PROJEKTA

97/2022

PROJEKT

**MAPA 7/7 – PROJEKT RACIONALNE UPORABE
ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE
00**

BROJ REVIZIJE

GLAVNI PROJEKTANT

Petrica Balića dipl.ing.arh. (br.ovlaštenja A 3496)

PROJEKTANT

Krunoslav Bilić dipl.ing.građ. (br.ovlaštenja G 5858)

SURADNICI

**Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović, dipl.ing.arh.**

IZRADA

**TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
OIB_80480322314**

DIREKTOR

**MARKO BALIJA, dipl. ing.
DUBROVNIK, LIPANJ, 2022.**

MJESTO I DATUM IZRADE

GLAVNI PROJEKT CJELOVITE OBNOVE ZGRADA B U SKLOPU MINISTARSTVA PRAVOSUĐA

POPIS MAPA

GLAVNI PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl. Ing. arh.
TVRTKA GLAVNOG PROJEKTANTA: TRAMES d.o.o., ŠIPČINE 2, 20000 Dubrovnik
ZOP: 54/2022
DATUM: LIPANJ, 2022.

MAPA 1 – ARHITEKTONSKI PROJEKT

Knjiga 01 – ARHITEKTONSKI PROJEKT

TEHNIČKI DNEVNIK: 69/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.
SURADNIK: DALIA ĐURATOVIĆ, dipl.ing.arh.
MARITA ČIKIĆ, mag.ing.arch.

Knjiga 02 – PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

TEHNIČKI DNEVNIK: 390622
AUTOR: FLAMIT D.O.O., JURJA DIJANIĆA 24/A, 10430 SAMOBOR
PROJEKTANT: ŽELJKO MUŽEVIĆ univ.spec.aedif. (MUP 64)

MAPA 2– GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 98/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: dr.sc. DEAN ČIZMAR, dipl. ing. građ.

MAPA 3 – STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 99/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: CVIJETO RUSO, dipl. ing. str.

MAPA 4 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - INSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 95/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.
SURADNIK: PAUL MIHOVIĆ, mag. ing. el.

MAPA 5 – STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 100/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: CVIJETO RUSO, dipl. ing. str.

MAPA 6 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE

TEHNIČKI DNEVNIK: 96/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.
SURADNIK: PAUL MIHOVIĆ, mag. ing. el.

MAPA 7 – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITA OD BUKE

TEHNIČKI DNEVNIK: 97/2022
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: KRUNOSLAV BILIĆ, dipl. ing. građ.

ELABORATI:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

TEHNIČKI DNEVNIK: 400622
AUTOR: FLAMIT D.O.O., JURJA DIJANIĆA 24/A, 10430 SAMOBOR
PROJEKTANT: ŽELJKO MUŽEVIĆ, struč.spec.ing.mech. (S 1832)

Glavni projektant:
PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.

ZGRADA B U SKLOPU MINISTARSTVA PRAVOSUĐA

PROJEKT CJELOVITE OBNOVE

GLAVNI PROJEKT

SADRŽAJ:

A. OPĆI DIO

1. Izvod iz sudskog registra.....	5
-----------------------------------	---

B. TEHNIČKI DIO

I. TEKSTUALNI OPIS

1. Tehnički opis	13
2. Opis sastava građevinskih dijelova zgrade.....	16
3. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade.....	23
3.1. Postojeće stanje	23
3.2. Planirano stanje	79
4. Program kontrole i osiguranja kvalitete	120
5. Primijenjeni propisi i norme.....	122
6. Mjere zaštite od buke	126

II. GRAFIČKI PRILOZI

Nacrti sa ucrtanom granicom grijanih prostora

1. Tlocrt podruma	1:100
2. Tlocrt prizemlja.....	1:100
3. Tlocrt kata	1:100
4. Tlocrt potkrovlja.....	1:100
5. Tlocrt krova.....	1:100
6. Presjek A-A.....	1:100
7. Presjek B-B.....	1:100

NAZIV:
MJESTO I DATUM:

Glavni projekt cjelovite obnove Zgrade B u sklopu Ministarstva pravosuđa
Dubrovnik, lipanj 2022.



A / OPĆI DIO

1. Izvod iz sudskog registra



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060374031

OIB:

80480322314

EUID:

HRSR.060374031

TVRTKA:

- 1 TRAMES d.o.o. za građenje, savjetovanje i usluge
- 1 TRAMES d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Dubrovnik (Grad Dubrovnik)
Šipčine 2

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - Djelatnost prostornog uređenja i gradnje
- 1 * - Djelatnost projektiranja i stručnog nadzora gradnje
- 1 * - Djelatnost upravljanja projektom gradnje
- 1 * - Djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- 1 * - Savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti
- 1 * - Izrada nacрта za strojeve i industrijska postrojenja
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Posredovanje u prometu nekretninama
- 1 * - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- 1 * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, športskom, golf-turizmu, športskom ili

D004, 2019-08-20 09:36:45

Stranica: 1 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
- 1 * - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 1 * - Iznajmljivanje plovnih objekata s posadom ili bez posade, s pružanjem ili bez pružanja usluge smještaja, radi odmora, rekreacije i krstarenja turista nautičara (charter, cruising, i sl.)
- 1 * - Usluge upravljanja plovnim objektom turista nautičara
- 1 * - Prihvat, čuvanje i održavanje plovnih objekata na vezu u moru i suhom vezu
- 1 * - Usluge opskrbe turista nautičara (vodom, gorivom, namirnicama, rezervnim dijelovima, opremom i sl.)
- 1 * - Uređenje i pripremanje plovnih objekata
- 1 * - Davanje različitih informacija turistima nautičarima (vremenska prognoza, nautički vodiči i sl.)
- 1 * - Druge usluge za potrebe nautičkog turizma
- 1 * - Savjetovanje u svezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - Pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - Javni prijevoz u linijskom obalnom pomorskom prometu
- 1 * - Međunarodni linijski pomorski promet
- 1 * - Povremeni prijevoz putnika u obalnom pomorskom prometu
- 1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - Financiranje komercijalnih poslova uključujući izvorno financiranje na osnovi otkupa s diskontom i bez regresa dugoročnih nedospjelih potraživanja osiguranih financijskim instrumentima
- 1 * - Usluge vezane uz poslove kreditiranja; prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost
- 1 * - Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu
- 1 * - Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja

D004, 2019-08-20 09:36:45

Stranica: 2 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | |
|-----|--|
| 1 * | - rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr. |
| 1 * | - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti |
| 1 * | - Iznajmljivanje plovnih objekata s posadom ili bez posade, s pružanjem ili bez pružanja usluge smještaja, radi odmora, rekreacije i krstarenja turista nautičara (charter, cruising, i sl.) |
| 1 * | - Usluge upravljanja plovnim objektom turista nautičara |
| 1 * | - Prihvat, čuvanje i održavanje plovnih objekata na vezu u moru i suhom vezu |
| 1 * | - Usluge opskrbe turista nautičara (vodom, gorivom, namirnicama, rezervnim dijelovima, opremom i sl.) |
| 1 * | - Uređenje i pripremanje plovnih objekata |
| 1 * | - Davanje različitih informacija turistima nautičarima (vremenska prognoza, nautički vodiči i sl.) |
| 1 * | - Druge usluge za potrebe nautičkog turizma |
| 1 * | - Savjetovanje u svezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 1 * | - Pružanje usluga informacijskog društva |
| 1 * | - Promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 * | - Javni prijevoz u linijskom obalnom pomorskom prometu |
| 1 * | - Međunarodni linijski pomorski promet |
| 1 * | - Povremeni prijevoz putnika u obalnom pomorskom prometu |
| 1 * | - Prijevoz za vlastite potrebe |
| 1 * | - Djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu |
| 1 * | - Djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu |
| 1 * | - Djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu |
| 1 * | - Financiranje komercijalnih poslova uključujući izvorno financiranje na osnovi otkupa s diskontom i bez regresa dugoročnih nedospjelih potraživanja osiguranih financijskim instrumentima |
| 1 * | - Usluge vezane uz poslove kreditiranja; prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost |
| 1 * | - Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu |
| 1 * | - Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja |

D004, 2019-08-20 09:36:45

Stranica: 2 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - katastarske čestice katastra nekretnina |
| 1 | * | - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga |
| 1 | * | - Tehničko vođenje katastra vodova |
| 1 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja |
| 1 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja |
| 1 | * | - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 1 | * | - Izrada geodetskog projekta |
| 1 | * | - Iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine |
| 1 | * | - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine |
| 1 | * | - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 1 | * | - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 1 | * | - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije |
| 1 | * | - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacijepoljoprivrednog zemljišta |
| 1 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticeena područja |
| 1 | * | - Stručni nadzor nad: |
| 1 | * | - izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga |
| 1 | * | - tehničkim vođenjem katastra vodova |
| 1 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja |
| 1 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja |
| 1 | * | - izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 1 | * | - Izradom geodetskog projekta |
| 1 | * | - iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine |
| 1 | * | - izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine |
| 1 | * | - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 1 | * | - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 1 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticeena područja |
| 2 | * | - Projektiranje sustava tehničke zaštite osoba i imovine |

D004, 2019-08-20 09:36:45

Stranica: 4 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - Istraživanje u proučavanju nepokretnog kulturnog dobra
- 4 * - Dokumentiranje nepokretnog kulturnog dobra
- 4 * - Izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 CONSULTANTS d.o.o. za menadžment, projektiranje, prostorno planiranje i stručni nadzor u graditeljstvu, pod MBS: 090002030, upisan kod: Trgovački sud u Dubrovniku, OIB: 69691931390
Dubrovnik, Šipčine 2
- 3 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Marko Balijski, OIB: 14806408477
Dubrovnik, Riječka 12 A
- 1 - član uprave
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju od 25.10.2017. godine
- 2 Odlukom člana društva o izmjeni Izjave o osnivanju od 10.07.2018. godine Izjava od 25.10.2017. godine izmijenjena je u čl.5. (predmet poslovanja-djelatnosti).
Potpuni tekst Izjave od 10.07.2018. godine.
- 4 Odlukom Skupštine Društva od 06.03.2019. godine izmijenjena je Izjava od 10.07.2018. godine.
Potpuni tekst Izjave od 06.03.2019. godine

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	28.06.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-17/10011-2	08.11.2017	Trgovački sud u Splitu Stalna služba u Dubrovniku
0002 Tt-18/6530-2	17.07.2018	Trgovački sud u Splitu Stalna služba u Dubrovniku

D004, 2019-08-20 09:36:45

Stranica: 5 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0003 Tt-19/249-3	14.02.2019	Trgovački sud u Dubrovniku
0004 Tt-19/544-2	15.03.2019	Trgovački sud u Dubrovniku
eu /	28.06.2019	elektronički upis

U Dubrovniku, 20. kolovoza 2019.

Ovlaštena osoba



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

R3: 2091/2019

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi sudskog registra.
Sudska pristojba plaćena u iznosu 30,00 kn,
po Tar. br. 28 Zakona o sudskim pristojbama
(NN 26/03 - pročišćeni tekst).

U Dubrovniku, 20.08.2019.

Ovlašteni službenik

NAZIV:
MJESTO I DATUM:

Glavni projekt cjelovite obnove Zgrade B u sklopu Ministarstva pravosuđa
Dubrovnik, lipanj 2022.



B / TEHNIČKI DIO

NAZIV:
MJESTO I DATUM:

Glavni projekt cjelovite obnove Zgrade B u sklopu Ministarstva pravosuđa
Dubrovnik, lipanj 2022.



I. / TEKSTUALNI OPIS

1. Tehnički opis

Predmet projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade je cjelovita obnova Zgrade B u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, nekadašnja Vozarska vojarna, u Zagrebu. Predmetna građevina je visine Po+Pr+1+Pt. Najbliža referentna postaja je Zagreb Maksimir, 2. zona globalnog sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta \geq 18$.

Konstrukcija zgrade se sastoji od vanjskih i unutarnjih zidova od pune opeke, različitih debljina. Međukatne konstrukcije su uglavnom drvene ili od opečnih svodova. Postojeći otvori su drveni, sa jednostrukim ili dvostrukim krilom, sa jednostrukim običnim ostakljenjem. Neki otvori su zamjenjeni sa metalnim, eloksiranim ili PVC profilima sa dvostrukim izo staklom. Svi nadzemni zatvoreni prostori su grijani, osim prostora krovišta iznad potkrovlja, ulaznog prostora i pomoćnih prostora u podrumu.

Zgrada je proračunata kao zgrada sa dvije zone, zbog ugradnje mehaničke ventilacije u raspravnu dvoranu:
Zona 1 i Zona 2-mehanička ventilacija.

Cjelovitom obnovom zgrade predviđene su slijedeće mjere:

GRAĐEVINSKE MJERE

- izvedba toplinske izolacije stropova prema negrijanom krovu d=18 cm
- izvedba toplinske izolacije kosog krova iznad grijanog potkrovlja d= 18 cm
- ojačanje drvenih međukatnih konstrukcija postavom 2 reda OSB ploča u podgled drvenih greda i postava mineralne vune između greda kao zaštite od udarnog zvuka
- izvedba novih plivajućih slojeva podova na tlu i iznad negrijanog podruma
- izvedba toplinske i hidroizolacije zidova i podova negrijanog podruma
- zamjena vanjske stolarije
- primjena unutrašnjih sjenila za zaštitu od sunca

ELEKTROTEHNIČKE MJERE

- ugradnja LED rasvjete

STROJARSKE MJERE

- zamjena sustava grijanja, PTV i hlađenja visokoučinkovitim sustavima
- grijanje i hlađenje: ventilokonvektorsko, putem VRF sustava zrak/zrak
- ugradnja mehaničke ventilacije s rekuperacijom u raspravnoj dvorani u prizemlju sa stupnjom povrata topline cca 84%.

Svi rekonstruirani građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve iz TPRUETZZ, što je dopušteno temeljem čl.46., st. 1. iz TPRUETZZ, kada je zgrada upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, jer bi se njima narušila bitna spomenička svojstva zgrade. Zaštita toplinskih mostova izvesti će se u najvećoj mogućoj mjeri.

Usporedba koeficijenta prolaska topline građevnih dijelova prije i nakon primjene mjera poboljšanja:

GRAĐEVNI DIO	U (W/m ² K) prije obnove	U (W/m ² K) nakon obnove	U (W/m ² K) dopušteno	OSTVARENO
VZ3 - vanjski zid	0.37	0.27	0.30	DA
Z1 - zid prema tlu	1.41	0.32	-	DA
MK1 - međukatna konstrukcija	0.74	0.32	0.60	DA
MK3 - međukatna konstrukcija	0.27	0.18	0.60	DA
MK4- međukatna konstrukcija	0.77	0.32	0.60	DA
P1 - pod na tlu (negrijani podrum)	0.00	0.59	-	DA
P2 - pod na tlu	1.84	0.55	0.40	NE
MK5 - strop prema negrijanom tavanu	0.48	0.25	0.25	DA
MK5a - strop prema negrijanom tavanu	0.51	0.19	0.25	DA
MK2- strop prema negrijanom podrumu	1.05	0.48	0.40	NE
MK2a - strop prema negrijanom prostoru	1.18	1.93	0.40	NE
MK2b - strop prema negrijanom prostoru	1.48	2.91	0.40	NE
K2 - kosi krov	0.57	0.22	0.25	DA
K2a - kosi krov	0.61	0.22	0.25	DA
Prozori i ostakljena vrata	1.25 - 5.20	1.25	1.60	DA
Vrata s punim krilom	2.20	1.80	2.00	DA

Prozirne konstrukcije – prozori i vrata, izvest će se prema postojećem stanju, sa drvenim okvirima, sa ugradnjom dvostrukog izo stakla na unutarnjem krilu sa vrijednošću koeficijenta prolaska topline $U_w \leq 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Puna vrata moraju imati $U_w \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Naprave za zaštitu od sunca uskladiti će se s postojećim stanjem – prema povijesnim karakteristikama, te će prozori imati unutrašnja sjenila.

Otvori (prozori, vrata) moraju biti ugrađeni u građevinske konstrukcije zgrade tako da se osigura što manja zrakopropusnost otvora te da otvori budu ugrađeni ako je moguće po RAL principima ugradnje. S obzirom da rekonstrukcija zgrade ne obuhvaća cjelovitu obnova pročelja, zgrada nije projektirana na $Q^{H,nd} \leq 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, te temeljem čl. 30, st. 3, Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije nije obvezno provesti blower door testiranje zrakopropusnosti prije tehničkog pregleda.

S obzirom da se radi o postojećoj zgradi i da nije predviđena obnova cijele ovojnice zgrade utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ (W/m}^2\text{K)}$.

U svim boravišnim prostorima potrebno je osigurati propisani odgovarajući broj izmjena zraka minimalno $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ izmjena volumena zraka u vrijeme korištenja prostora. U doba nekorištenja prostora potrebno je na isti način osigurati minimalno $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ izmjena volumena zraka u svim zatvorenim prostorijama i relativnu vlažnost od 50-60% uz predviđenu projektnu temperaturu grijanja i hlađenja zgrade.

Novoprojektiranim rješenjem se predviđa uklanjanje postojećih dotrajalih uređaja u sustavu grijanja i hlađenja, a grijanje i hlađenje pojedinih prostora predviđeno je VRF uređajem, kako bi se moglo istovremeno grijati i hladiti odvojene prostore. Plinska kotlovnica se ukida i demontira. Vanjske jedinice VRF-a će biti smještene na tlu uz zapadno pročelje zgrade. Raspravna dvorana će se ventilirati pomoću rekuperatora s ugrađenim isparivačem kako bi se uštedila energija i dovedeni zrak kondicionirao na temperaturu prostora. Sanitarni čvorovi i čajna kuhinja će se ventilirati posebnim kanalima. Topla voda će se pripremati u električnim bojlerima po sanitarnim čvorovima i čajnoj kuhinji.

1.1. Prikaz rezultata proračuna

Tablica 8.a – Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA		NE
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE		DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE	Uzima se u obzir ukoliko postoji	DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hoteli i restorani	DA	DA	DA		DA
7	Sportske dvorane	DA	DA	DA		DA
8	Zgrade trgovine	DA	DA	NE		DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE		DA

POSTOJEĆE STANJE							
		ZONA 1		ZONA 2		SVEUKUPNO-ZONA 1+ZONA 2	
Ploština korisne površine grijanog dijela	Ak	541.68		59.06		600.74	
		kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	QH,nd	54,215.67	100.09	8,294.19	140.44	62,509.86	104.05
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE	QC,nd	7,513.30	13.87	591.08	10.01	8,104.38	13.49
GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA	Edel	85,402.96	157.66	13,614.25	230.52	99,017.21	164.83
GODIŠNJA PRIMARNA ENERGIJA	Eprim	102,310.85	188.88	16,579.09	280.72	118,889.94	197.91
EMISIJA CO ²	kg/a	19,053.30	35.17	3,044.91	51.56	22,098.21	36.78
UDIO OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	%		0.00%		0.00%		0.00%
ENERGETSKI RAZRED - prema QH,nd			D		D		D
ENERGETSKI RAZRED - prema Eprim			G		G		G

PLANIRANO STANJE							
		ZONA 1		ZONA 2		SVEUKUPNO-ZONA 1+ZONA 2	
Ploština korisne površine grijanog dijela	Ak	541.68		59.06		600.74	
		kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	QH,nd	41,956.29	77.46	5,282.50	89.44	47,238.79	78.63
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE	QC,nd	7,476.52	13.80	91.70	1.55	7,568.22	12.60
GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA	Edel	18,986.15	35.05	2,545.62	43.10	21,531.77	35.84
GODIŠNJA PRIMARNA ENERGIJA	Eprim	30,643.65	56.57	4,108.63	69.57	34,752.28	57.85
EMISIJA CO ²	kg/a	4,458.14	8.23	597.74	10.12	5,055.88	8.42
UDIO OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	%		60.43%		59.91%		60.37%
ENERGETSKI RAZRED - prema QH,nd			C		C		C
ENERGETSKI RAZRED - prema Eprim			A		B		B

UŠTEDA			
		kWh/a	%
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	QH,nd	15,271.07	24%
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE	QC,nd	536.16	7%
GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA	Edel	77,485.44	78%
GODIŠNJA PRIMARNA ENERGIJA	Eprim	84,137.66	71%
EMISIJA CO ²	kg/a	17,042.33	77%
ENERGETSKI RAZRED - prema QH,nd		1 energetski razred	
ENERGETSKI RAZRED - prema Eprim		5 energetskih razreda	

1.2. Zaključak

Implementacijom gore navedenih mjera energetske obnove (građevinskih, elektrotehničkih, strojarskih) prema Glavnom projektu cjelovite obnove ostvaruje se godišnja ušteda:

- u potrebnoj energiji za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ od **24 %**,
- u primarnoj energiji za stvarne klimatske podatke E_{prim} od **71 %**,
- u emisiji CO₂ od **77 %**.

Predmetna građevina prijeći će iz:

- energetskog **razreda D** u energetski **razred C** – prema specifi. godišnjoj potrebnoj energiji za grijanje $Q''_{H,nd}$
- energetskog **razreda G** u energetski **razred B** – prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji E_{prim} .

2. Opis sastava građevinskih dijelova zgrade

Napomena:

- podovi, krovovi i međukatne konstrukcije odozgo prema dolje, zidovi iznutra prema van
- sastav i debljine nevidljivih dijelova konstrukcija su pretpostavljeni
- sa zidova koji se ojačavaju FRCM sustavom predviđa se otucanje postojeće žbuke, injektiranje pukotina po potrebi te uporaba FRCM sustava sa karbonskom mrežicom, a u zidovima prizemlja, osim navedenog, predviđa se i aplikacija sanacijske žbuke na nivou sokla na unutrašnjoj strani zidova, u svemu prema Građevinskom projektu konstrukcije i Arhitektonskom projektu
- svi opečni stropovi se nakon uklanjanja podgleda ojačavaju uporabom FRCM sustava sa karbonskom mrežicom, u svemu prema Građevinskom projektu konstrukcije i Arhitektonskom projektu
- svi drveni stropovi se ojačavaju s donje strane nakon uklanjanja podgleda, postavom 2 reda OSB ploča $d=2.2$ cm
- na svim vanjskim zidovima pročelja predviđa se uklanjanje postojeće žbuke, ojačavanje zidova uporabom FRCM sustava sa karbonskom mrežicom te aplikacija nove žbuke prema konzervatorskim smjernicama
- po zidovima i stropu podruma predviđa se nanošenje isušujuće/vodonepropusne žbuke protiv kapilarne vlage
- po vanjskim zidovima, iznad kamenog sokla izvesti prekid kapilarne vlage injektiranjem gela na bazi silana, a u svemu prema elaboratu procjene sanacije štete

ZIDOVI U TLU I PRI TLU

Z1 zidovi u tlu (podrum)

U = 0,32 W/m²K

novi slojevi

- završna žbuka	0,2 cm	A1
- hrapave XPS ploče (30 kg/m ³)	8 cm	E
- vodonepropusni premaz	0,2 cm	A1
- vodonepropusna cementna žbuka	1,2 cm	A1
- temeljna brzoisušujuća žbuka	4 cm	A1

postojeći slojevi

- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	
- puna opeka (1800 kg/m ³)	44 cm	A1
- nasip zemlje		

Z2 sokl vanjskog zida prizemlja VZ1, VZ2, visine cca 80 cm od gotovog poda

novi slojevi

- paropropusna bezcementna žbuka	0,2 cm	A1
- temeljna brzoisušujuća žbuka	4 cm	A1
- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1

postojeći slojevi

- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	
- puna opeka (1800 kg/m ³)	32,44 cm	A1
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- temeljna brzoisušujuća žbuka	4 cm	A1
- paropropusna bezcementna žbuka	0,2 cm	A1

Z3 sokl vanjskog zida prizemlja VZ1, VZ2, visine cca 50 cm od tla

postojeći slojevi

- nasip zemlje		
- puna opeka (1800 kg/m ³)	32,44 cm	A1
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- temeljna brzoisušujuća žbuka	2 cm	A1

- polimer-bitumenski elastomerni premaz	0,2 cm	E
- temeljna brzoisušujuća žbuka	2 cm	A1
- paropropusna bezcementna žbuka	0,2 cm	A1

VANJSKI ZIDOVI

VZ1 vanjski zid (parapeti prozora) U = 1,56 W/m²K

novi slojevi

- završna žbuka	3 cm	A1
- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1

postojeći slojevi

- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	
- puna opeka (1800 kg/m ³)	32 cm	A1
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- završna žbuka	3 cm	A1

VZ2 vanjski zid U = 1,27 W/m²K

novi slojevi

- završna žbuka	3 cm	A1
- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1

postojeći slojevi

- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	
- puna opeka (1800 kg/m ³)	44 cm	A1
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- završna žbuka	3 cm	A1

VZ3 vanjski zid U = 0,27 W/m²K

novi slojevi

- gipskartonske ploče (900 kg/m ³)	2x1,25 cm	A2,s1-d0
- PE folija	0,02 cm	E
- zračni prostor/metalna potkonstrukcija/ ispuna mineralnom vunom d=10 cm	10-72 cm	A1
- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1

postojeći slojevi

- drvena lamperija – uklanja se	2,2 cm	
- PE folija – uklanja se	0,02 cm	
- mineralna vuna – uklanja se	6 cm	
- zračni prostor/drvena potkonstrukcija – uklanja se	2-77 cm	
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	
- puna opeka (1800 kg/m ³)	44 cm	A1
- vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se	3 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- završna žbuka	3 cm	A1

PODOVI NA TLU

P1 pod na tlu (podrum)

U = 0,59 W/m²K

novi slojevi

- završna obloga	2 cm	D/A2fl
- plivajući cementni estrih	5 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- XPS ploče (30 kg/m ³)	5 cm	E
- polimer-bitumenska traka	0,5 cm	E
- bitumenski premaz	0,3 cm	E

postojeći slojevi

- armirano-betonska ploča	15 cm	A1
- kameni agregat	20 cm	A1

P2 pod na tlu (prizemlje)

U = 0,55 W/m²K

novi slojevi

- završna obloga	2 cm	D/A2fl
- plivajući cementni estrih	5 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- XPS ploče (30 kg/m ³)	5 cm	E
- polimer-bitumenska traka	0,5 cm	E
- bitumenski premaz	0,3 cm	E

postojeći slojevi

- završna obloga – uklanja se	2.5 cm	
- drvene daske - uklanja se	2.5 cm	
- pijesak, šljunak – uklanja se	5 cm	
- bitumenska traka s uloškom krovnog kartona – uklanja se	0.2 cm	
- bitumen čisti – uklanja se	0.3 cm	
- beton	10 cm	A1
- kameni agregat	20 cm	A1

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

MK1 međukatna konstrukcija (drvene grede) U = 0,32 W/m²K

postojeći slojevi

- završna obloga	2.5 cm	D/A2fl
- drvene daske	2.5 cm	D
- pijesak, šljunak	10 cm	A1
- drvene daske	2.5 cm	D
- drvene grede/ispuna šuta – uklanja se	16 cm	
- drvene letve/trstika – uklanja se	2.5 cm	
- vapnena žbuka – uklanja se	2 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između greda	10 cm	A1
- OSB ploče	2 x 2,2 cm	D
- zračni prostor/metalna potkonstrukcija/	10 cm	
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

MK2 međukatna konstrukcija (opečni svod) U = 0,48 W/m²K

novi slojevi

- završna obloga	2 cm	D/A2fl
- plivajući cementni estrih	5 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- XPS ploče (30 kg/m ³)	5-10 cm	E
- polimer-bitumenska traka	0,5 cm	E
- bitumenski premaz	0,3 cm	E

postojeći slojevi

- završna obloga – uklanja se	2.5 cm	
- drvene daske – uklanja se	2.5 cm	
- pijesak, šljunak – uklanja se	14 cm	
- puna opeka od gline (opečni svod)	15 cm	A1
- vapnena žbuka – uklanja se	2 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- temeljna brzoisušujuća žbuka	4 cm	A1
- paropropusna bezcementna žbuka	0,2 cm	A1

MK2a međukatna konstrukcija (opečni svod) – podest stubišta U = 1,93 W/m²K

postojeći slojevi

- tapison – uklanja se	2 cm	
- terazzo	5 cm	A1
- puna opeka od gline (opečni svod)	15 cm	A1
- vapnena žbuka – uklanja se	2 cm	

novi slojevi

- FRCM sustav ojačavanja zidova		A1
- završna žbuka	2 cm	A1

MK2b međukatna konstrukcija – krak stubišta U = 2,93 W/m²K

postojeći slojevi

- tapison – uklanja se	2 cm	
- terazzo	10 cm	A1

MK3 međukatna konstrukcija (drvene grede) – prema potkrovlju U = 0,18 W/m²K

postojeći slojevi

- završna obloga	2 cm	D/A2fl
- plivajući cementni estrih	5 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- ekspanzirani polistiren	10 cm	E
- OSB ploče	2,2 cm	D
- puna opeka od gline	5 cm	A1
- pijesak, šljunak	5 cm	A1
- drvene daske	2.5 cm	D
- drvene grede/ispuna šuta – uklanja se	16 cm	
- drvene letve/trstika – uklanja se	2.5 cm	
- vapnena žbuka – uklanja se	2 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između greda	10 cm	D/A1
- OSB ploče	2 x 2,2 cm	D
- zračni prostor/metalna potkonstrukcija/	10 cm	
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

MK4 međukatna konstrukcija (drvene grede)- prema potkrovlju U = 0,32 W/m²K

postojeći slojevi

- završna obloga	2 cm	D/A2fl
- OSB ploče	2,2 cm	D
- puna opeka od gline	5 cm	A1
- pijesak, šljunak	5 cm	A1
- drvene daske	2.5 cm	D
- drvene grede/ispuna šuta – uklanja se	16 cm	
- drvene letve/trstika – uklanja se	2.5 cm	
- vapnena žbuka – uklanja se	2 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između greda	10 cm	D/A1
- OSB ploče	2 x 2,2 cm	D
- zračni prostor/metalna potkonstrukcija/	10 cm	
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

MK5 strop prema negrijanom tavanu U = 0,25 W/m²K

postojeći slojevi

- vezne grede	8/12 cm	D
- mineralna vuna između greda – uklanja se	6 cm	
- PE folija – uklanja se	0,02 cm	
- drvena lamperija – uklanja se	2,2 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između greda	12 cm	A1
- mineralna vuna preko greda	6 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

MK5a strop prema negrijanom tavanu U = 0,19 W/m²K

postojeći slojevi

- vezne grede	8/12 cm	D
- zračni prostor/drvena potkonstrukcija – uklanja se		
- mineralna vuna– uklanja se	6 cm	
- PE folija – uklanja se	0,02 cm	
- gipskartonske ploče – uklanja se	1,25 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna	18 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

KROVOVI

K1 kosi krov iznad negrijanog tavana

novi slojevi

- biber crijep	2 cm	BKROV(t1)
- letve+kontraletve	3+5 cm	D
- paropropusna i vodonepropusna folija	0.1 cm	E
- OSB ploče	2 cm	D

postojeći slojevi

- biber crijep – uklanja se	2 cm	
- letve - uklanja se	5 cm	
- drveni rogovi	12/15 cm	D

K2 kosi krov iznad grijanog potkrovlja U = 0,22 W/m²K

novi slojevi

- biber crijep	2 cm	BKROV(t1)
- letve+kontraletve	3+5 cm	D
- paropropusna i vodonepropusna folija	0.1 cm	E
- OSB ploče	2,2 cm	D

postojeći slojevi

- biber crijep – uklanja se	2 cm	
- letve - uklanja se	5 cm	
- drveni rogovi	12/15 cm	D
- mineralna vuna između rogova – uklanja se	6 cm	
- PE folija – uklanja se	0,02 cm	
- drvena lamperija – uklanja se	2,2 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između rogova	12 cm	A1
- mineralna vuna preko rogova	6 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

K2a kosi krov iznad grijanog potkrovlja - stubište U = 0,22 W/m²K

novi slojevi

- biber crijep	2 cm	BKROV(t1)
- letve+kontraletve	3+5 cm	D
- paropropusna i vodonepropusna folija	0.1 cm	E
- OSB ploče	2,2 cm	D

postojeći slojevi

- biber crijep – uklanja se	2 cm	
- letve - uklanja se	5 cm	
- drveni rogovi	12/15 cm	D
- zračni prostor		
- mineralna vuna – uklanja se	6 cm	
- PE folija – uklanja se	0,02 cm	
- gipskartonske ploče	1,25 cm	

novi slojevi

- mineralna vuna između rogova	12 cm	A1
- mineralna vuna preko rogova	6 cm	A1
- PE folija	0,02 cm	E
- zračni prostor		
- gipskartonske ploče	1,25 cm	A2,s1-d0

RAZDJELNI ZIDOVI

UZ1 zid prema negrijanom ulaznom prostoru U = 0,53 W/m²K

postojeći slojevi

- gipskartonske ploče	2x1,25 cm	A2,s1-d0
- mineralna vuna	5 cm	A1
- gipskartonske ploče	2x1,25 cm	A2,s1-d0

UZ2 zid prema negrijanom ulaznom prostoru U = 1,14 W/m²K

novi slojevi

- | | | |
|---------------------------------|------|----|
| - završna žbuka | 3 cm | A1 |
| - FRCM sustav ojačavanja zidova | | A1 |

postojeći slojevi

- | | | |
|--|-------|----|
| - vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se | 3 cm | |
| - puna opeka (1800 kg/m ³) | 44 cm | A1 |
| - vapnena žbuka (1600 kg/m ³) – uklanja se | 3 cm | |

novi slojevi

- | | | |
|---------------------------------|------|----|
| - FRCM sustav ojačavanja zidova | | A1 |
| - završna žbuka | 3 cm | A1 |

UZ3 zid prema negrijanom podrumu U = 2,18 W/m²K

postojeći slojevi

- | | | |
|---|-------|----|
| - vapnena žbuka (1600 kg/m ³) | 2 cm | A1 |
| - puna opeka (1800 kg/m ³) | 12 cm | A1 |
| - vapnena žbuka (1600 kg/m ³) | 2 cm | A1 |

PROZORI I VRATA

PR1 novi drveni prozori – dvostruko krilo: IZO+obično staklo

- koeficijent prolaska topline: $U_w \leq 1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- indeks zvučne izolacije: $R'w \geq 32 \text{ Db}$
- okviri: drveni
- ostakljenje – vanjsko krilo: 1-struko, $U_g \leq 3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g\tau = 0.9$
- ostakljenje – unutrašnje krilo: dvostruko, min. 4+16+4 mm, ispunjena plinom, $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$, low-e, $g\tau = 0.6$
- zaštita od sunca: rekonstrukcija prema postojećem stanju (unutrašnja sjenila $F_c = 0.75$, bez zaštite od sunca $F_c = 1.00$)

PR2 novi drveni prozori i vrata – jednostruko krilo: IZO

- koeficijent prolaska topline: $U_w \leq 1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- indeks zvučne izolacije: $R'w \geq 32 \text{ Db}$
- okviri: drveni
- ostakljenje: dvostruko, min. 4+16+6 mm, ispunjena plinom, $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$, low-e, $g\tau = 0.6$
- zaštita od sunca: rekonstrukcija prema postojećem stanju (unutrašnja sjenila $F_c = 0.75$, bez zaštite od sunca $F_c = 1.00$)

VR1 nova puna protupožarna vrata

- koeficijent prolaska topline: $U_w \leq 1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$
- indeks zvučne izolacije: $R'w \geq 32 \text{ Db}$
- zaštita od požara: vatrootpornost i dimonepropusnost prema prikazu mjera zaštite od požara

- **napomena:** vrijednost koeficijenta prolaza topline za sustav, ovisi o odnosu profila i ostakljenog dijela prozora. Proizvođač prozora mora dokazati (računski ili ispitivanjem zahtijevanu vrijednost prozora za sustav prije ugradnje na objekt)

3. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade

3.1. Postojeće stanje

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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ (za sve definirane zone).

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Črnomerec
Referentna postaja: Zagreb Maksimir

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ\text{C}$)													
m	-1.2	2.3	7.4	12.7	16.8	20.8	22.1	23.4	18.4	12.6	8.9	2	12.2
min	-12.8	-11.9	-8	0.6	6.5	10.5	13.4	10.8	7.3	0.2	-5.7	-12.4	-12.8
max	13.4	14.9	17.2	21.3	26.5	29.6	29.3	29.6	25	21	19.3	14.5	29.6

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

	Brzina vjetra (m/s)												
m	1.3	1.7	2	2	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.5

	Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka												$\leq 10^\circ\text{C}$	165.7
													$\leq 12^\circ\text{C}$	184.5
													$\leq 15^\circ\text{C}$	204.1

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4879
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3914
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3258
SE, SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4759
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4642
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4352
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3909
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345
E, W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4352
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4159
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3875
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3504
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3061

NE, NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3755
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3333
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1945
E, N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3980
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3356
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	125	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1730
	90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1560

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	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Uredske zgrade	
Vrsta prostora	Uredi	
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]	22.10
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	-1.20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	74.00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50.00
Vrijeme rada sustava	Uredske, administrativne i druge	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5.00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13.00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11.00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13.00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	4.00
Toplinska zona 2		
Naziv zone	Zona 2-mehanička ventilacija	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Uredske zgrade	
Vrsta prostora	Uredi	
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]	22.10
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	-1.20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	74.00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50.00
Vrijeme rada sustava	Uredske, administrativne i druge	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5.00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13.00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11.00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13.00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	4.00

ZONA 1

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

Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1024.98
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	2412.82
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	1833.74
Faktor oblika zgrade – f_o [m ⁻¹]	0.42
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_k [m ²]	541.68
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'}$	541.68
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	728.64
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	86.18

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.

Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	32.000	0.810	10.00	3.20	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	8.97
					Sjever	8.36

	Zapad	3.69
	Jug	3.51

Vanjski zidovi 2 - VZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	88.31
					Sjever	118.74
					Zapad	54.33
					Jug	129.49

Vanjski zidovi 3 - VZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	0.130	60.00	1.32	500.00
2	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
4	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
5	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
6	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	8.79
					Sjever	13.10
					Zapad	8.79
					Jug	13.10

Vanjski zidovi 4 - VZ2-negrijano/van

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	2.23
					Zapad	2.23
					Jug	6.59

Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1-prema negrijanom predprostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	0.250	8.00	0.20	900.00
2	mineralna vuna	5.000	0.035	0.20	0.01	30.00
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	0.250	8.00	0.20	900.00
Definirana ploština [m ²]:						1.39

Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - UZ2-prema negrijanom predprostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					2.89	

Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - UZ3-prema negrijanom podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	12.000	0.810	10.00	1.20	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					5.99	

Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - UZ2-prema negrijanom podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					3.55	

Zidovi prema tlu 1 - Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
Definirana ploština [m ²]:					141.99	

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.500	0.180	200.00	5.00	700.00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	10.000	0.810	3.00	0.30	1700.00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
5	Neprovjetravan sloj zraka	16.000	-	1.00	0.01	-
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
7	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					1.00	

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10.000	0.042	100.00	10.00	30.00
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
6	1.01 Puna opeka od gline	5.000	0.810	10.00	0.50	1800.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
8	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
9	Neprovjetravan sloj zraka	16.000	-	1.00	0.01	-
10	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
11	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:						1.00

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - MK4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
3	1.01 Puna opeka od gline	5.000	0.810	10.00	0.50	1800.00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
6	Neprovjetravan sloj zraka	16.000	-	1.00	0.01	-
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
8	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:						1.00

Podovi na tlu 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	15.000	2.600	110.00	16.50	2500.00
2	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:						97.72

Podovi na tlu 2 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
4	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog	0.200	0.230	50000.00	100.00	1100.00

5	Bitumen čisti	0.300	0.170	50000.00	150.00	1050.00
6	2.05 Beton	10.000	1.350	60.00	6.00	2000.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:					101.79	

Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - MK5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	0.130	60.00	1.32	500.00
2	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
Definirana ploština [m ²]:					90.67	

Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - MK5a

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	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
Definirana ploština [m ²]:					3.14	

Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MK2-prema negrijanom podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	14.000	0.810	3.00	0.42	1700.00
4	1.01 Puna opeka od gline	15.000	0.810	10.00	1.50	1800.00
5	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					87.64	

Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - MK2a-prema negrijanom predprostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Tepih	2.000	0.060	5.00	0.10	200.00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	5.000	1.350	100.00	5.00	2000.00
3	1.01 Puna opeka od gline	15.000	0.810	10.00	1.50	1800.00
4	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:					5.61	

Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - MK2b-prema negrijanom predprostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Tepih	2.000	0.060	5.00	0.10	200.00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	10.000	1.350	100.00	10.00	2000.00

Definirana ploština [m ²]:	5.11
--	------

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	0.130	60.00	1.32	500.00
2	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	Heterogeni sloj	15.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	Dobro provjetran sloj zraka	5.000	-	1.00	0.05	-
5	Crijep (krovni) glina	2.000	1.000	40.00	0.80	2000.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	28.18
					Sjever	54.73
					Zapad	28.18
					Jug	46.19

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2a

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	Neprovjetran sloj zraka	20.000	-	1.00	0.20	-
3	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
4	Heterogeni sloj	15.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	Dobro provjetran sloj zraka	5.000	-	1.00	0.05	-
6	Crijep (krovni) glina	2.000	1.000	40.00	0.80	2000.00
Definirane ploštine [m ²]:					Jug	14.95

Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
55/98_eloksirani	2.20	Jug	0.54	2.00
78/118_krovni prozor	2.20	Istok	0.92	4.00
	2.20	Zapad	0.92	4.00
	2.20	Sjever	0.92	7.00
	2.20	Jug	0.92	6.00
102/210_protuprovalna vrata	2.20	Jug	2.14	1.00
103/97_eloksirani	2.20	Istok	1.00	1.00
103/97_pvc	1.40	Istok	1.00	1.00
114/212_drvo 1s	5.20	Jug	2.42	1.00
114/212_drvo 1s_dva krila	3.60	Jug	2.42	2.00
114/212_drvo 1s_dva krila	3.60	Istok	2.42	3.00
	3.60	Zapad	2.42	4.00
	3.60	Sjever	2.42	2.00
114/212_drvo 1s_dva krila	3.60	Istok	2.42	3.00
	3.60	Sjever	2.42	1.00
114/212_drvo 2s_izo	1.25	Jug	2.42	2.00
117/102_drvo 1s	5.20	Jug	1.19	1.00

124/220_drvo 1s_dva krila	3.60	Sjever	2.73	2.00
124/220_drvo 1s_dva krila	3.60	Sjever	2.73	1.00
124/237_drvo 1s_dva krila	3.60	Sjever	2.77	3.00
120/211_drvo 1s	5.20	Jug	2.53	1.00

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
dvorana za sastanke	Zapad	27.46	5.08	0.19	0.11	0.20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _±	n
dvorana za sastanke	114/212_drvo 1s_dva krila	0.75	1.69	0.87	3

Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0.39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0.71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	-
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0.00

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

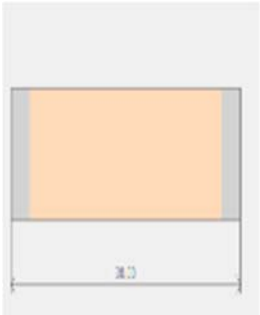
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	24.53	1.56	0.30	X
VZ2	390.87	1.27	0.30	X
VZ3	43.78	0.37	0.30	X
VZ2-negrijano/van	11.05	1.27	-	✓
UZ1-prema negrijanom predprostoru	1.39	0.53	0.40	X
UZ2-prema negrijanom predprostoru	2.89	1.14	0.40	X
UZ3-prema negrijanom predprostoru	5.99	2.18	0.40	X
UZ2-prema negrijanom podrumu	3.55	1.14	0.40	X
Z1	141.99	1.41	-	✓
MK1	1.00	0.74	0.60	X
MK3	1.00	0.27	0.60	✓
MK4	1.00	0.77	0.60	X
P1	97.72	2.11	0.40	X
P2	101.79	1.84	0.40	X
MK5	90.67	0.48	0.25	X
MK5a	3.14	0.51	0.25	X

MK2-prema negrijanom podrumu	87.64	1.05	0.40	X
MK2a-prema negrijanom predprostoru	5.61	1.18	0.40	X
MK2b-prema negrijanom predprostoru	5.11	1.48	0.40	X
K2	157.28	0.57	0.25	X
K2a	14.95	0.61	0.25	X

Vanjski zidovi 1 - 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}	
	24.53	8.97	3.69	8.36	3.51	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.56 ≤ 0.30				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.61$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			672.00 ≥ 100 kg/m ² $U = 1.56 \leq 0.30$				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	32.000	1800.00	0.810	0.395
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					$R_{si} = 0.130$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_T = 0.640$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1.56 \geq U_{max} = 0.30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 672.00 [kg/m ²]		672.00 ≥ 100 kg/m ² $U = 1.56 \leq 0.30$		NE 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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine							
Mjesec		Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR_{si}	
Siječanj		-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65	
Veljača		2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65	
Ožujak		7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65	
Travanj		12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65	
Svibanj		16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65	
Lipanj		20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65	
Srpanj		22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65	

Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.61$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

Vanjski zidovi 2 - VZ2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	390.87	88.31	54.33	118.74	129.49	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.27 ≤ 0.30			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.68$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$888.00 \geq 100$ kg/m ² $U = 1.27 \leq 0.30$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038	
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543	
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038	
					$R_{si} = 0.130$	
					$R_{se} = 0.040$	
					$R_T = 0.788$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1.27 \geq U_{max} = 0.30$		NE ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 888.00 [kg/m ²]		$888.00 \geq 100$ kg/m ² $U = 1.27 \leq 0.30$		NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65

Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

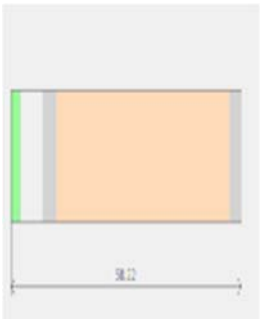
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
55/98_eloksirani	0.71	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
103/97_eloksirani	0.71	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
103/97_pvc	0.82	0.72	-8.0	ZADOVOLJAVA
114/212_drvo 1s	0.32	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
114/212_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
114/212_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
114/212_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
114/212_drvo 2s_izo	0.84	0.72	-8.0	ZADOVOLJAVA
117/102_drvo 1s	0.32	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
124/220_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
124/220_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA
124/237_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Vanjski zidovi 3 - 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}
	43.78	8.79	8.79	13.10	13.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Toplinska zaštita:	U [W/m ² K] = 0.37 ≤ 0.30						NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)	fR _{si} = 0.72 ≤ 0.91						ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:	ΣM _{a,god} = 0,00						ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:	901.00 ≥ 100 kg/m ² U = 0.37 ≤ 0.30						NE ZADOVOLJAVA		

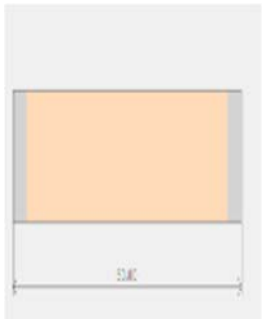
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	500.00	0.130	0.169
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714
4	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
5	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
6	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					R _{si} = 0.130
					R _{se} = 0.040
					R _T = 2.673
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0.37 ≥ U _{max} = 0.30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 901.00 [kg/m²]		901.00 ≥ 100 kg/m ² U = 0.37 ≤ 0.30		NE 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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR _{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studen			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0.72 ≤ fR _{si, max} = 0.91			ZADOVOLJAVA			

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

Vanjski zidovi 4 - VZ2-negrijano/van

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}	
	11.05	2.23	2.23	0.00	6.59	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.27 ≤ -				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.68$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			888.00 ≥ 100 kg/m ² $U = 1.27 \leq -$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					$R_{si} = 0.130$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_T = 0.788$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1.27 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 888.00 [kg/m ²]		888.00 ≥ 100 kg/m ² $U = 1.27 \leq -$			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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studeni			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.68$			NE ZADOVOLJAVA			

Kritični mjeseci: siječanj

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu


Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
120/211_drvo 1s	0.32	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - UZ1-prema negrijanom predprostoru

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}	
		1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Toplinska zaštita:	U [W/m ² K] = 0.53 ≤ 0.40						NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)	fR _{si} = 0.62 ≤ 0.87						ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:	ΣM _{a,god} = 0						NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	900.00	0.250	0.100	
2	mineralna vuna	5.000	30.00	0.035	1.429	
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	900.00	0.250	0.100	
					R _{si} = 0.130	
					R _{se} = 0.130	
					R_T = 1.889	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0.53 ≥ U _{max} = 0.40			NE 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:	θ _{int,set,H,gd} = 20.00°C								
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62

Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si, max} = 0.87$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj	0.53592	0.53592
Veljača	-0.28908	0.24684
Ožujak	-1.92010	0.00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
Prosinac		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - UZ2-prema negrijanom predprostoru

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}	
	2.89	88.31	87.06	136.38	151.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1.14 \leq 0.40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.72$				NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038

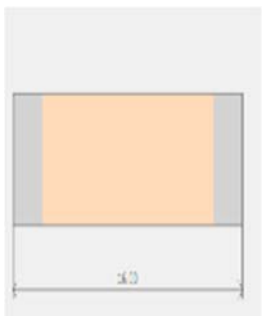
				$R_{si} = 0.130$
				$R_{se} = 0.130$
				$R_{\tau} = 0.878$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1.14 \geq U_{max} = 0.40$		NE ZADOVOLJAVA

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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studen			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.72$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

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

Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - UZ3-prema negrijanom podrumu

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	5.99	88.31	87.06	136.38	151.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2.18 \leq 0.40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.45$				NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog			d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$			
1	3.02 Vapnena žbuka			2.000	1600.00	0.800	0.025			
2	1.01 Puna opeka od gline			12.000	1800.00	0.810	0.148			
3	3.02 Vapnena žbuka			2.000	1600.00	0.800	0.025			


				$R_{si} = 0.130$
				$R_{se} = 0.130$
				$R_T = 0.458$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2.18 \geq U_{max} = 0.40$		NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat} (\Theta)$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.45$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - UZ2-prema negrijanom podrumu

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}	
	3.55	88.31	87.06	136.38	151.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1.14 \leq 0.40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.72$			NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA				

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
--	-------	-----------------	------------------	---------------

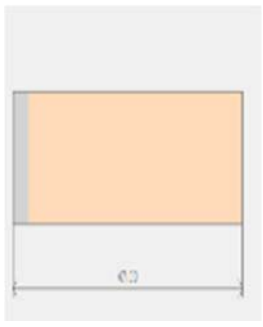
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					$R_{si} = 0.130$
					$R_{se} = 0.130$
					$R_T = 0.878$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1.14 \geq U_{max} = 0.40$		NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.72$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

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

Zidovi prema tlu 1 - Z1

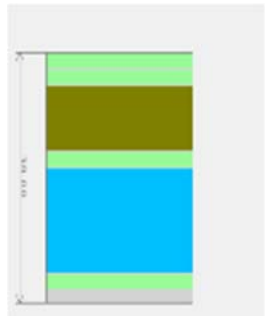
Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	141.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1.41 \leq -$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.88 \geq 0.65$				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
					R _{si} = 0.130
					R _{se} = 0.000
					R _T = 0.711
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 1.41 ≤ 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Veljača	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Ožujak	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Travanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Svibanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Lipanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Srpanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Kolovoz	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Rujan	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Listopad	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Studen	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Prosinac	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0.88 \geq fR_{si,max} = 0.65$			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

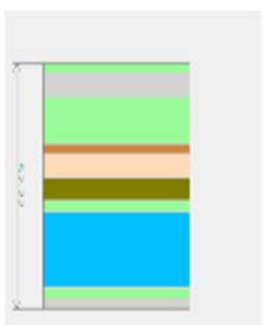
Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK1

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}	
	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.74 ≤ 0.60				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.500	700.00	0.180	0.139
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	10.000	1700.00	0.810	0.123
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
5	Neprovjetravan sloj zraka	16.000	-	-	$R_g =$
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
7	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_T = 1.357$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0.74 \geq U _{max} = 0.60		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK3

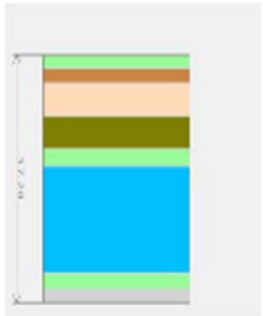
Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.27 \leq 0.60				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10.000	30.00	0.042	2.381
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
6	1.01 Puna opeka od gline	5.000	1800.00	0.810	0.062
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
8	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
9	Neprovjetravan sloj zraka	16.000	-	-	$R_g =$
10	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
11	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025
					$R_{si} = 0.170$

				$R_{se} = 0.100$
				$R_T = 3.719$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.27 \leq U_{max} = 0.60$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj		

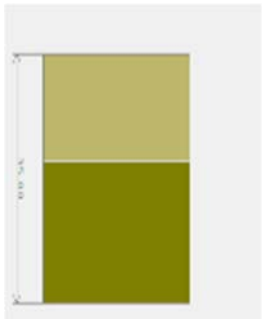
Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - MK4

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}	
	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.77 \leq 0.60$				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
3	1.01 Puna opeka od gline	5.000	1800.00	0.810	0.062
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
6	Neprovjetravani sloj zraka	16.000	-	-	$R_g =$
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
8	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_T = 1.306$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.77 \geq U_{max} = 0.60$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj		

Podovi na tlu 1 - P1

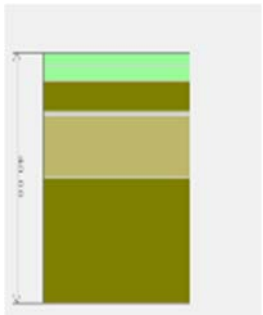
Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	97.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2.11 ≤ 0.40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0.60 ≥ 0.47				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	15.000	2500.00	2.600	0.058
2	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	0.247
					R _{si} = 0.170
					R _{se} = 0.000
					R _τ = 0.475
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 2.11 ≥ U _{max} = 0.40			NE 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:					Skladišta				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ\text{C}$				
Siječanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Veljača	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Ožujak	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Travanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Svibanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Lipanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Srpanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Kolovoz	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Rujan	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Listopad	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Studen	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Prosinac	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0.60 ≥ fR _{si, max} = 0.47			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

Podovi na tlu 2 - P2

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}	
	101.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.84 ≤ 0.40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0.24 ≤ 0.54				ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
4	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog kartona	0.200	1100.00	0.230	0.009
5	Bitumen čisti	0.300	1050.00	0.170	-
6	2.05 Beton	10.000	2000.00	1.350	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	-
					R _{si} = 0.170
					R _{se} = 0.000
					R _T = 0.544
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 1.84 ≥ U _{max} = 0.40		NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta)$	fR _{si}
Siječanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Studen			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65

Prosinac		12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0.24 \leq fR_{si, max} = 0.54$			ZADOVOLJIVA			

Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - MK5

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}	
	90.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.48 ≤ 0.25			NE ZADOVOLJIVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.88$			ZADOVOLJIVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJIVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]	
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	500.00	0.130	0.169	
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001	
3	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714	
					$R_{si} = 0.100$	
					$R_{se} = 0.040$	
					$R_u = 0.060$	
					$R_T = 2.085$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 0.48 \geq U_{max} = 0.25$		NE ZADOVOLJIVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.


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:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20.00^\circ\text{C}$								
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62

Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si, max} = 0.88$			ZADOVOLJAVA			

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

Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - MK5a

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}
		3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0.51 \leq 0.25$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0.62 \leq 0.87$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714
					$R_{si} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_u = 0.060$
					$R_T = 1.965$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.51 \geq U_{max} = 0.25$		NE ZADOVOLJAVA	

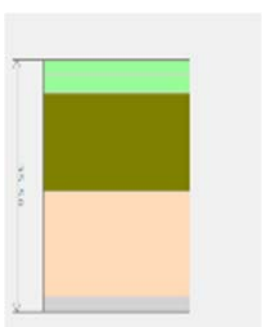
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}\text{C}$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.87$			ZADOVOLJAVA			

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

Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MK2-prema negrijanom podrumu

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}	
	87.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = $1.05 \leq 0.40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \geq 0.74$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

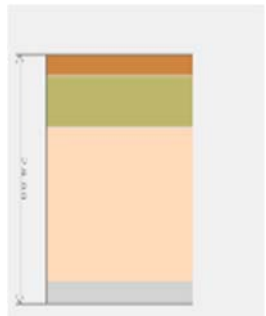
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111	
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192	
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	14.000	1700.00	0.810	0.173	
4	1.01 Puna opeka od gline	15.000	1800.00	0.810	0.185	
5	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025	
					$R_{si} = 0.170$	
					$R_{se} = 0.100$	
					$R_T = 0.956$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1.05 \geq U_{max} = 0.40$			NE 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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}C$					
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52
Studenj	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.75 \geq fR_{si,max} = 0.74$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - MK2a-prema negrijanom predprostoru

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	5.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.18 ≤ 0.40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \geq 0.71$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Tepih	2.000	200.00	0.060	0.333
2	2.06 Beton s laganim agregatom	5.000	2000.00	1.350	0.037
3	1.01 Puna opeka od gline	15.000	1800.00	0.810	0.185

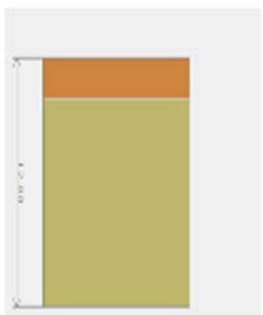
4	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_T = 0.851$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1.18 \geq U_{max} = 0.40$		NE ZADOVOLJAVA	

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ C$				
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52
Studenj	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.75 \geq fR_{si,max} = 0.71$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	1.74987	1.74987
Siječanj	2.19771	3.94758
Veljača	1.11819	5.06577
Ožujak	-0.58978	4.47599
Travanj	-2.17013	2.30586
Svibanj	-3.48852	0.00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - MK2b-prema negrijanom predprostoru

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1.48 ≤ 0.40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \geq 0.63$				NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Tepih	2.000	200.00	0.060	0.333
2	2.06 Beton s laganim agregatom	10.000	2000.00	1.350	0.074
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_{\tau} = 0.677$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1.48 \geq U_{max} = 0.40$		NE 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:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20.00^{\circ}C$					
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52
Studeni	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.75 \geq fR_{si, max} = 0.63$				NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Studeni	0.77577	0.77577	0.00000	0.00000
Prosinac	2.84032	3.61609	0.00000	0.00000
Siječanj	3.25981	6.87590	0.09201	0.09201
Veljača	2.85716	9.73306	-1.51034	0.00000
Ožujak	0.38918	10.12224		
Travanj	-1.47302	8.64922		
Svibanj	-3.10268	5.54655		
Lipanj	-4.13905	1.40750		
Srpanj	-4.44846	0.00000		
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			NE ZADOVOLJAVA	

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}	
	157.28	28.18	28.18	54.73	46.19	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.57 ≤ 0.25				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.86$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			68.66 < 100 kg/m ² $U = 0.57 \leq 0.25$				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.200	500.00	0.130	0.169
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	Heterogeni sloj	15.000	0.00	0.000	-
4	Dobro provjetran sloj zraka	5.000	-	-	0.000
5	Crijep (krovni) glina	2.000	2000.00	1.000	0.020
					$R_{si} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_{T'} = 1.949$
					$R_{T''} = 1.552$
					$R_T = 1.750$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 0.57 \geq U_{max} = 0.25$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 68.66 [kg/m²]		68.66 < 100 kg/m ² $U = 0.57 \leq 0.25$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

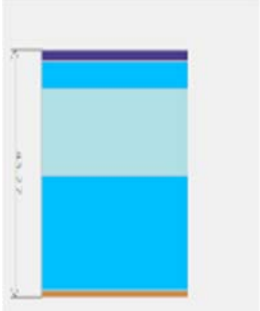
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	λ [W/mK]	R[m ²]
1	Drvo	15.00	20.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	6.00	80.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500)	9.00	80.00	-	-

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.86$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
78/118_krovni prozor	0.71	0.62	-8.0	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0.11772	0.11772
Siječanj	0.18568	0.30340
Veljača	0.10001	0.40341
Ožujak	-0.02707	0.37634
Travanj	-0.20766	0.16868
Svibanj	-0.39781	0.00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2a

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}	
	14.95	0.00	0.00	0.00	14.95	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.61 ≤ 0.25				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.85$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			68.91 < 100 kg/m ² $U = 0.61 \leq 0.25$				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	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	Neprovjetran sloj zraka	20.000	-	-	0.000
3	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
4	Heterogeni sloj	15.000	0.00	0.000	-
5	Dobro provjetran sloj zraka	5.000	-	-	0.000
6	Crijep (krovni) glina	2.000	2000.00	1.000	0.020
					$R_{si} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_{T'} = 1.822$
					$R_{T''} = 1.433$
					$R_T = 1.628$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 0.61 \geq U_{max} = 0.25$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 68.91 [kg/m²]		68.91 < 100 kg/m ² $U = 0.61 \leq 0.25$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	λ [W/mK]	R[m ²]
1	Drvo	15.00	20.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	6.00	80.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500)	9.00	80.00	-	-

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:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20.00^\circ\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62

Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0.62 ≤ fR _{si, max} = 0.85			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Prosinac	1.63193	1.63193
Siječanj	2.44046	4.07239
Veljača	1.39918	5.47156
Ožujak	-0.06894	5.40262
Travanj	-2.16739	3.23523
Svibanj	-4.33584	0.00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

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

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m]
55/98_eloksirani	M	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.75	0.27	0.11	0.43	0.54	2.00	2.20
78/118_krovni prozor	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	6.00	2.20
114/212_drvo 1s	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.33	0.73	1.69	2.42	1.00	5.20
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.33	0.73	1.69	2.42	2.00	3.60
114/212_drvo 2s_izo	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.80	0.73	1.69	2.42	2.00	1.25
117/102_drvo 1s	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	0.65	0.36	0.83	1.19	1.00	5.20
120/211_drvo 1s	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	0.79	1.52	1.01	2.53	1.00	5.20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 227; Ožu = 307; Tra = 309; Svi = 315; Lip = 299; Srp = 324; Kol = 339; Ruj = 349; Lis = 323; Stu = 180; Pro = 119

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
78/118_krovni prozor	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	4.00	2.20
103/97_eloksirani	M	90	0.95	1.00	1.00	0.95	0.80	0.75	0.51	0.20	0.80	1.00	1.00	2.20
103/97_pvc	P	90	0.70	1.00	1.00	0.70	0.60	0.75	0.39	0.20	0.80	1.00	1.00	1.40
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.95	1.00	1.00	0.95	0.87	0.75	1.18	0.73	1.69	2.42	3.00	3.60
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.70	1.00	1.00	0.70	0.87	0.75	1.19	0.73	1.69	2.42	3.00	3.60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
78/118_krovni prozor	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	4.00	2.20
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.95	1.00	1.00	0.95	0.87	0.75	1.18	0.73	1.69	2.42	4.00	3.60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
78/118_krovni prozor	D	90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	7.00	2.20
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.75	1.18	0.73	1.69	2.42	2.00	3.60
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.94	1.00	1.00	0.94	0.87	0.75	1.19	0.73	1.69	2.42	1.00	3.60
124/220_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.94	1.00	1.00	0.94	0.87	1.00	1.50	0.82	1.91	2.73	2.00	3.60
124/220_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	0.94	1.00	1.00	0.94	0.87	0.90	1.43	0.82	1.91	2.73	1.00	3.60
124/237_drvo 1s_dva krila	D	90 (1)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.75	1.36	0.83	1.94	2.77	3.00	3.60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 125; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
102/210_protuprovalna		M2	2.14	0.00	2.14	1.00	2.20

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 $U_{TM} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

Koeficijenti transmisivskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisivskih gubitaka	
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1030.632
Uprosječni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	186.140
Koeficijent transmisivske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	13.618
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0.000
Ukupni koeficijent transmisivske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1230.389

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0.10) \cdot A$
VZ1	40.777
VZ2	534.983
VZ3	20.758
MK5	52.563
MK5a	1.912
K2	105.579
K2a	10.679

Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
55/98_eloksirani	2.00	0.54	2.20	2.38
78/118_krovni prozor	21.00	0.92	2.20	42.50
102/210_protuprovalna vrata	1.00	2.14	2.20	4.71
103/97_eloksirani	1.00	1.00	2.20	2.20
103/97_pvc	1.00	1.00	1.40	1.40
114/212_drvo 1s	1.00	2.42	5.20	12.58
114/212_drvo 1s_dva krila	2.00	2.42	3.60	17.42
114/212_drvo 1s_dva krila	9.00	2.42	3.60	78.41
114/212_drvo 1s_dva krila	4.00	2.42	3.60	34.85
114/212_drvo 2s_izo	2.00	2.42	1.25	6.05
117/102_drvo 1s	1.00	1.19	5.20	6.19
124/220_drvo 1s_dva krila	2.00	2.73	3.60	19.66
124/220_drvo 1s_dva krila	1.00	2.73	3.60	9.83
124/237_drvo 1s_dva krila	3.00	2.77	3.60	29.92
120/211_drvo 1s	1.00	2.53	5.20	13.16

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

Uzdignuti podovi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U _f [W/m ²]	U _σ [W/m ²]	U _v [W/m ²]	R _σ [m ²]	h [m]	U _w [W/m ² K]	ε [m ² /m]	v [m/s]	f _w	ψ _σ [W/mK]	H _σ [W/mK]
G2	101.79	54.00	3.77	1.84	0.86	0.50	0.00	0.65	1.27	0.002	1.50	0.05	0.75	119.78

Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _ε [W/m ²]	U _{wε} [W/m ²]	U _{h...ε} [W/m ²]	U _{...ε} [W/m ²]	U' [W/m ²]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ²]	ψ _h [W/mK]	H _h [W/mK]
G1	97.72	50.35	47.00	-	1.05	0.50	0.00	0.00	0.71	0.65	2.00	144.60	0.71	-0.05	66.42

Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _U
1	(1)	(a)	*	7.81	1.00	0.56	13.62

(1) MK2a-prema negrijanom predprostoru, UZ1-prema negrijanom predprostoru, UZ2-prema negrijanom predprostoru, MK2b-prema negrijanom predprostoru, VZ2-negrijano/van

(a) 102/210_protuprovalna vrata, 120/211_drvo 1s

* Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1024.98	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2412.82	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1833.74	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0.42	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	541.68	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	541.68	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	734.84	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	728.64	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	86.18	[m ²]

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 transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisije izmjene topline	1230.389 [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	$A = 541.68 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 1833.74 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6.00 [h^{-1}]$
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	$t_{Kor} = 11.00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13.00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4.00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1.18 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 2166.72 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1.15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1.06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0.00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0.00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0.00 [-]$
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
$n_{inf H}$	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
$n_{inf C}$	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42

Prozračivanje	
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,mech} = 0.67 [h^{-1}]$
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}	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Δn_{win}	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	119.36	107.44	81.07	52.16	20.16	-1.83	-11.94	-8.17	23.25	54.00	84.82	116.89
Q	108.00	92.52	64.25	34.62	2.05	-19.17	-27.88	-25.23	6.29	39.86	72.06	107.16
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}	7047.9	5598.79	4504.84	2603.47	688.50	-630.19	-	-	886.22	2909.37	4706.4	6945.6
Q	131.92	120.01	93.64	64.73	32.73	10.74	0.63	4.40	35.82	66.56	97.39	129.46
Q	120.17	104.69	76.42	46.79	14.22	-7.00	-15.71	-13.06	18.46	52.03	84.24	119.33
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}	7814.9	6291.58	5271.86	3345.74	1455.52	112.09	-467.46	-	1628.49	3676.39	5448.7	7712.7

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite	$\theta_{int,set,H} = 20.00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za
Siječanj	26058.92	23718.86	1668.54	1678.64
Veljača	21490.54	19387.84	1674.71	1687.60
Ožujak	18646.65	16331.54	1682.06	1701.63
Travanj	12548.99	10341.81	1692.15	1730.56
Svibanj	6626.49	4306.75	1710.06	1804.25
Lipanj	2422.78	0.00	1969.74	2793.61
Srpanj	18.21	0.00	244.71	1580.26
Kolovoz	563.82	0.00	1082.60	1918.37
Rujan	7111.40	5416.80	1732.80	2033.33
Listopad	13060.08	10774.34	1657.33	1685.54
Studen	18780.41	16581.25	1683.29	1706.42
Prosinac	25698.02	23383.57	1676.72	1689.76

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	153026.33	130242.77

Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{sol,k}	1033	1422	2246	2647	2732	2765	2904	2675	2234	2067	1124	763
Q _{sol,u,l}	18	25	34	34	35	33	36	37	38	36	20	13

Q_{sol}	1052	1447	2280	2681	2766	2798	2939	2712	2272	2103	1144	776
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

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	541.68 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q _{spec}	6.00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q _{int}	28,470.70 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	2,418.0	2,184.05	2,418.06	2,340.06	2,418.06	2,340.06	2,418.0	2,418.06	2,340.06	2,418.06	2,340.06	2,418.06

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} = 28,470.70 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 24,969.44 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0.00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	12490.99	3469.72
Veljača	13073.24	3631.46
Ožujak	16911.21	4697.56
Travanj	18077.54	5021.54
Svibanj	18663.44	5184.29
Lipanj	18496.51	5137.92
Srpanj	19286.69	5357.41
Kolovoz	18468.73	5130.20
Rujan	16603.86	4612.18
Listopad	16274.09	4520.58
Studen	12540.86	3483.57
Prosinac	11497.35	3193.71

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	192384.51	53440.14

Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 537.85 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 191058400.00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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	16,671	7,048	23,719	1,052	2,418	3,470	0.15	0.997	0.87	31.00	12,063
Veljača	13,789	5,599	19,388	1,447	2,184	3,631	0.19	0.995	0.83	28.00	9,319
Ožujak	11,827	4,505	16,332	2,280	2,418	4,698	0.29	0.983	0.74	31.00	6,814
Travanj	7,738	2,603	10,342	2,681	2,340	5,022	0.49	0.939	0.56	30.00	2,999
Svibanj	3,618	688	4,307	2,766	2,418	5,184	1.20	0.678	0.39	16.00	65
Lipanj	44	-630	-587	2,798	2,340	5,138	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Srpanj	-999	-1,234	-2,234	2,939	2,418	5,357	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Kolovoz	-820	-1,035	-1,855	2,712	2,418	5,130	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Rujan	4,531	886	5,417	2,272	2,340	4,612	0.85	0.808	0.39	15.00	0
Listopad	7,865	2,909	10,774	2,103	2,418	4,521	0.42	0.957	0.62	31.00	3,576
Studeni	11,875	4,706	16,581	1,144	2,340	3,484	0.21	0.993	0.81	30.00	7,508
Prosinac	16,438	6,946	23,384	776	2,418	3,194	0.14	0.998	0.88	31.00	11,870
UKUPNO											54216

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22.00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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	18,244	7,815	26,059	1,052	2,418	3,470	0.13	0.133	0.94	0
Veljača	15,199	6,292	21,491	1,447	2,184	3,631	0.17	0.168	0.93	0
Ožujak	13,375	5,272	18,647	2,280	2,418	4,698	0.25	0.249	0.89	0
Travanj	9,203	3,346	12,549	2,681	2,340	5,022	0.40	0.385	0.83	0
Svibanj	5,171	1,456	6,626	2,766	2,418	5,184	0.78	0.653	0.71	0
Lipanj	2,311	112	2,423	2,798	2,340	5,138	2.12	0.943	0.71	1,834
Srpanj	-449	-467	-917	2,939	2,418	5,357	1,000.00	1.000	0.71	3,085
Kolovoz	295	-268	27	2,712	2,418	5,130	189.90	1.000	0.71	2,594
Rujan	5,483	1,628	7,111	2,272	2,340	4,612	0.65	0.574	0.73	0
Listopad	9,384	3,676	13,060	2,103	2,418	4,521	0.35	0.337	0.85	0
Studeni	13,332	5,449	18,780	1,144	2,340	3,484	0.19	0.185	0.92	0
Prosinac	17,985	7,713	25,698	776	2,418	3,194	0.12	0.124	0.95	0
UKUPNO										7513

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1024.98 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2412.82 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.42 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 541.68 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 541.68 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 54215.67 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 100.09 \text{ (max = 32.58) [kWh/m}^2\text{a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 7513.30 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 85402.96 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 157.66 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 102310.85 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{prim} = 188.88 \text{ (max = 75.00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1.20 \text{ (max = 0.65) [W/m}^2\text{ K]}$

Proračun potrošnje i cijene energenata

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	68457.67	9.5937	7135.66	m ³	2.20	15698.45
Električna energija	16945.29	1.0000	16945.29	kWh	0.80	13556.23

Proračun godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Prirodni plin	68457.67	0.2202	15074.38
Električna energija	16945.29	0.2348	3978.92

Godišnja primarna energija

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Plinski kotao	69287.35	1.095	76300.25
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	1081.45	1.614	1745.46
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0.58	1.614	0.94
Električna energija	Električni generator	2541.60	1.614	4102.13
Električna energija	Podsustav razvoda	0.00	1.614	0.00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	18.66	1.614	30.12
Električna energija	Rasvjeta_zatvoreni ured 1	3742.63	1.614	6040.60
Električna energija	Rasvjeta_zatvoreni ured 2-	4822.56	1.614	7783.62
Električna energija	Rasvjeta_otvoreni ured	1248.13	1.614	2014.48

Električna energija	Rasvjeta_hodnici	1809.22	1.614	2920.08
Električna energija	Rasvjeta_sanitarije	584.37	1.614	943.17
Električna energija	Rasvjeta_server soba	191.01	1.614	308.29
Električna energija	Rasvjeta_arhiv	75.41	1.614	121.71
Ukupno		85,402.96		102,310.85

ZONA 2 -mehanička ventilacija

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

Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	163.71
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	276.28
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	209.97
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0.59
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _κ [m ²]	59.06
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _{κ'}	59.06
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	93.41
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	12.10

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.

Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	32.000	0.810	10.00	3.20	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	0.88	
				Zapad	3.69	

Vanjski zidovi 2 - VZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	18.51	
				Zapad	36.42	
				Jug	21.81	

Podovi na tlu 1 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00

2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
4	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog	0.200	0.230	50000.00	100.00	1100.00
5	Bitumen čisti	0.300	0.170	50000.00	150.00	1050.00
6	2.05 Beton	10.000	1.350	60.00	6.00	2000.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:						70.30

Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
114/212_drvo 1s_dva krila	3.60	Zapad	2.42	4.00
	3.60	Sjever	2.42	1.00

Zaštita od prekomjerne Sunčeveo zračenja (lietni 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
raspravna dvorana	Zapad	37.67	5.08	0.13	0.08	0.20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
raspravna dvorana	114/212_drvo 1s_dva krila	0.75	1.69	0.87	3

Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0.39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0.71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	-
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0.00

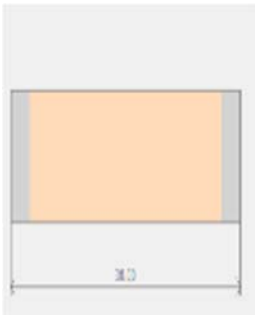
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	4.57	1.56	0.30	X
VZ2	76.74	1.27	0.30	X
P2	70.30	1.84	0.40	X

Vanjski zidovi 1 - 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}	
	4.57	0.00	3.69	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1.56 \leq 0.30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.72 \geq 0.61$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$672.00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1.56 \leq 0.30$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038	
2	1.01 Puna opeka od gline	32.000	1800.00	0.810	0.395	
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038	
					$R_{si} = 0.130$	
					$R_{se} = 0.040$	
					$R_T = 0.640$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1.56$		$U = 1.56 \geq U_{max} = 0.30$		NE ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 672.00 [kg/m²]		$672.00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1.56 \leq 0.30$		NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studen			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.61$		NE ZADOVOLJAVA		

Kritični mjeseci: , prosinac

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu


Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
114/212_drvo 1s_dva krila	0.53	0.72	-8.0	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Vanjski zidovi 2 - 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}	
	76.74	0.00	36.42	18.51	21.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Toplinska zaštita:		U [W/m ² K] = 1.27 ≤ 0.30					NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)		fR _{si} = 0.72 ≥ 0.68					NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:		ΣM _{a, god} = 0,00					ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:		888.00 ≥ 100 kg/m ² U = 1.27 ≤ 0.30					NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
2	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
3	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					R _{si} = 0.130
					R _{se} = 0.040
					R_T = 0.788
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1.27		U = 1.27 ≥ U _{max} = 0.30			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 888.00 [kg/m ²]		888.00 ≥ 100 kg/m ² U = 1.27 ≤ 0.30			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

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

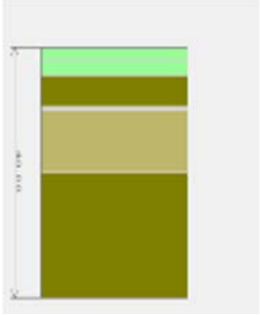
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine							
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65

Veljača			2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.72 \geq fR_{si, max} = 0.68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

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

Podovi na tlu 1 - P2

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}	
	70.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1.84 \leq 0.40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0.24 \leq 0.54$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
4	5.04 Bitum. traka s ul. krovnog kartona	0.200	1100.00	0.230	0.009
5	Bitumen čisti	0.300	1050.00	0.170	-
6	2.05 Beton	10.000	2000.00	1.350	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	-
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.000$
					$R_T = 0.544$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1.84$		$U = 1.84 \geq U_{max} = 0.40$			NE 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:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Ožujak			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Studen			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.24 \leq fR_{si, max} = 0.54$			ZADOVOLJAVA			

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

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.70	1.00	1.00	0.70	0.87	0.75	1.18	0.73	1.69	2.42	4.00	3.60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
114/212_drvo 1s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.94	1.00	1.00	0.94	0.87	0.75	1.18	0.73	1.69	2.42	1.00	3.60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 125; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

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 $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	156.191
Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	62.629
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]	218.819

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0.10) \cdot A$
VZ1	7.597
VZ2	105.034

Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
114/212_drvo 1s_dva krila	5.00	2.42	3.60	43.56

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

Uzdignuti podovi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U_f [W/m ² K]	U_σ [W/m ² K]	U_x [W/m ² K]	R_σ [m ²]	h [m]	U_w [W/m ²]	ϵ [m ² /m]	v [m/s]	f_w	Ψ_σ [W/mK]	H_σ [W/mK]
G1	70.30	24.00	5.86	1.84	0.65	0.32	0.00	0.65	1.27	0.002	1.50	0.05	0.75	62.63

Gubici topline kroz negrijane prostore

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

Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	163.71	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	276.28	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	209.97	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0.59	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _κ	59.06	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{κ'}	59.06	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	70.30	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	93.41	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	12.10	[m ²]

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	218.819 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 59.06 [m ²]
Neto volumen zone	V = 209.97 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 6.00 [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} = 11.00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 13.00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V _A = 4.00 [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n _{req} = 1.13 [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V _{req} = 236.24 [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	$C_{indoorleak} = 0.00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0.00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0.00 [-]$
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 uprosječni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n_{inf H}	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
n_{inf C}	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{win,mech} = 0.64 [h^{-1}]$	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
$\Delta n_{win C}$	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{ve,inf,H}	13.67	12.30	9.28	5.97	2.31	-0.21	-1.37	-0.94	2.66	6.18	9.71	13.38
Q	11.92	10.22	7.10	3.84	0.25	-2.09	-3.05	-2.76	0.72	4.41	7.96	11.83
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}	793.20	630.59	508.02	294.38	79.32	-69.01	-	-	101.35	328.45	530.19	781.53
Q_{ve,inf,C}	15.11	13.74	10.72	7.41	3.75	1.23	0.07	0.50	4.10	7.62	11.15	14.82
Q	13.26	11.56	8.45	5.18	1.59	-0.75	-1.71	-1.42	2.06	5.75	9.30	13.17
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}	879.43	708.47	594.25	377.83	165.55	14.44	-50.77	-28.28	184.80	414.68	613.64	867.77

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite	$\theta_{int,set,H} = 20.00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	3920.56	3595.94	251.03	254.49
Veljača	3254.03	2964.28	253.58	258.02

Ožujak	2850.73	2533.77	257.16	264.00
Travanj	1965.60	1668.66	265.05	279.23
Svibanj	1111.34	793.04	286.80	332.23
Lipanj	555.75	0.00	451.83	58.97
Srpanj	0.00	0.00	-2033.53	116.34
Kolovoz	0.00	0.00	-8.90	184.25
Rujan	1365.42	1305.57	332.71	490.08
Listopad	2105.11	1800.44	267.14	281.66
Studenj	2962.02	2670.53	265.49	274.83
Prosinac	3936.67	3620.21	256.86	261.61

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	24027.22	20952.43

Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	107	156	268	337	360	373	392	345	264	241	119	79
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	107	156	268	337	360	373	392	345	264	241	119	79

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	59.06 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6.00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	3,104.19 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	263.64	238.13	263.64	255.14	263.64	255.14	263.64	263.64	255.14	263.64	255.14	263.64

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	$Q_{int} = 3,104.19$ [kWh]

Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 3,043.03$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0.00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1335.79	371.05
Veljača	1420.14	394.48
Ožujak	1915.05	531.96
Travanj	2131.15	591.99
Svibanj	2245.74	623.82
Lipanj	2260.69	627.97
Srpanj	2360.92	655.81
Kolovoz	2190.83	608.56
Rujan	1869.20	519.22
Listopad	1817.76	504.93
Studenj	1348.55	374.60
Prosinac	1234.20	342.83

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	22130.01	6147.23

Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 483.82$ [kg/m²].

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400$ kg/m²; $C_m = 260000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 18278000.00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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	2,803	793	3,596	107	264	371	0.10	0.994	0.84	31.00	1,745
Veljača	2,334	631	2,964	156	238	394	0.13	0.990	0.80	28.00	1,371
Ožujak	2,026	508	2,534	268	264	532	0.21	0.975	0.68	31.00	1,049
Travanj	1,374	294	1,669	337	255	592	0.35	0.933	0.47	30.00	532
Svibanj	714	79	793	360	264	624	0.79	0.768	0.39	16.00	82
Lipanj	57	-69	-12	373	255	628	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Srpanj	-27	-137	-164	392	264	656	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Kolovoz	-64	-115	-178	345	264	609	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Rujan	1,204	101	1,306	264	255	519	0.40	0.918	0.40	15.00	0
Listopad	1,472	328	1,800	241	264	505	0.28	0.957	0.58	31.00	642
Studenj	2,140	530	2,671	119	255	375	0.14	0.989	0.79	30.00	1,148
Prosinac	2,839	782	3,620	79	264	343	0.09	0.995	0.86	31.00	1,726
UKUPNO											8294

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 22.00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{\text{C,day}} = 0.71$

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	3,041	879	3,921	107	264	371	0.09	0.094	0.93	0
Veljača	2,546	708	3,254	156	238	394	0.12	0.120	0.92	0
Ožujak	2,256	594	2,851	268	264	532	0.19	0.183	0.87	0
Travanj	1,588	378	1,966	337	255	592	0.30	0.286	0.79	0
Svibanj	946	166	1,111	360	264	624	0.56	0.481	0.71	0
Lipanj	541	14	556	373	255	628	1.13	0.731	0.71	129
Srpanj	-202	-51	-253	392	264	656	1,000.00	1.000	0.71	265
Kolovoz	-33	-28	-61	345	264	609	1,000.00	1.000	0.71	197
Rujan	1,181	185	1,365	264	255	519	0.38	0.352	0.73	0
Listopad	1,690	415	2,105	241	264	505	0.24	0.232	0.83	0
Studeni	2,348	614	2,962	119	255	375	0.13	0.125	0.91	0
Prosinac	3,069	868	3,937	79	264	343	0.09	0.087	0.94	0
UKUPNO										591

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 163.71$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 276.28$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.59$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 59.06$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 59.06$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 8294.19$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{\text{H,nd}} = 140.44$ (max = 41.09) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne)	$Q'_{\text{H,nd}} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 591.08$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{\text{del}} = 13614.25$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{\text{del}} = 230.52$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{\text{prim}} = 16579.09$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{\text{prim}} = 280.72$ (max = 75.00) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 1.34$ (max = 0.55) [W/m ² K]

Proračun potrošnje i cijene energenata

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	10393.67	9.5937	1083.38	m ³	2.20	2383.44
Električna energija	3220.58	1.0000	3220.58	kWh	0.80	2576.46

Proračun godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Prirodni plin	10393.67	0.2202	2288.69
Električna energija	3220.58	0.2348	756.22

Godišnja primarna energija

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Prirodni plin	Plinski kotao	10629.42	1.095	11761.56
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	318.95	1.614	514.79
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0.00	1.614	0.00
Električna energija	Električni generator	199.83	1.614	322.52
Električna energija	Podsustav razvoda	0.00	1.614	0.00
Električna energija	Podsustav predaje	1.10	1.614	1.77
Električna energija	Rasvjeta_ otvoreni ured	2464.96	1.614	3978.44
Ukupno		13,614.25		16,579.09

Rezultati proračuna – SVEUKUPNO (Zona 1+Zona 2)

Rezultati proračuna 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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	A = 1188.69 [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e = 2689.10 [m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o = 0.44 [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	A _k = 600.74 [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{k'} = 600.74 [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	Q _{H,nd} = 62509.86 [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	Q ["] _{H,nd} = 104.05 (max=33.45)[kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže)	Q ['] _{H,nd} = - (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	Q _{C,nd} = 8104.38 [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	E _{del} = 99017.21 [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	E ["] _{del} = 164.83 [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	E _{prim} = 118889.94 [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	E ["] _{prim} = 197.91 (max = 75) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	H ['] _{tr,adj} = 1.22 (max = 0.64) [W/m ² K]
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sustava	0.00%

3.2. Planirano stanje

ZONA 1

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

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. **U nastavku su dani samo slojevi koji su predmet obnove/rekonstrukcije. Ostali slojevi ostaju isti kao u postojećem stanju.**

Vanjski zidovi 3 - VZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	0.250	8.00	0.20	900.00
2	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	10.000	0.035	0.20	0.02	30.00
4	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
5	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
6	3.02 Vapnena žbuka	3.000	0.800	10.00	0.30	1600.00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	8.79
					Sjever	13.10
					Zapad	8.79
					Jug	13.10

Zidovi prema tlu 1 - Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0.200	1.000	20.00	0.04	1800.00
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	8.000	0.034	140.00	11.20	30.00
3	Tekući hidroizolacijski premaz	0.200	0.250	6000.00	12.00	1200.00
4	3.01 Cementna žbuka	1.200	1.600	30.00	0.36	2000.00
5	3.02 Vapnena žbuka	4.000	0.800	10.00	0.40	1600.00
6	1.01 Puna opeka od gline	44.000	0.810	10.00	4.40	1800.00
Definirana ploština [m ²]:						141.99

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10.000	0.042	100.00	10.00	30.00
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
6	1.01 Puna opeka od gline	5.000	0.810	10.00	0.50	1800.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
8	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
9	Heterogeni sloj	16.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	0.130	50.00	2.20	650.00
11	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	1.00	0.10	-
12	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	0.250	8.00	0.10	900.00
Definirana ploština [m ²]:						1.00

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.500	0.180	200.00	5.00	700.00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	10.000	0.810	3.00	0.30	1700.00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
5	Heterogeni sloj	16.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	0.130	50.00	2.20	650.00
7	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	1.00	0.10	-
8	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	0.250	8.00	0.10	900.00
Definirana ploština [m ²]:						1.00

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - MK4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
3	1.01 Puna opeka od gline	5.000	0.810	10.00	0.50	1800.00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	0.810	3.00	0.15	1700.00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	0.130	60.00	1.50	500.00
6	Heterogeni sloj	16.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	0.130	50.00	2.20	650.00
8	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	1.00	0.10	-
9	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	0.250	8.00	0.10	900.00
Definirana ploština [m ²]:					1.00	

Podovi na tlu 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2.000	1.300	200.00	4.00	2300.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5.000	0.034	140.00	7.00	30.00
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi	0.500	0.260	300000.00	500.00	1600.00
6	2.01 Armirani beton	15.000	2.600	110.00	16.50	2500.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:					97.72	

Podovi na tlu 2 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5.000	0.034	140.00	7.00	30.00
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi	0.500	0.260	300000.00	500.00	1600.00
6	2.05 Beton	10.000	1.350	60.00	6.00	2000.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:					101.79	

Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - MK5

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	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
4	Heterogeni sloj	12.000	0.000	0.00	0.00	0.00
Definirana ploština [m ²]:						90.67

Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - MK5a

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	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	18.000	0.035	0.20	0.04	30.00
Definirana ploština [m ²]:						3.14

Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MK2-prema negrijanom podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5.000	0.035	200.00	10.00	35.00
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi	0.500	0.260	300000.00	500.00	1600.00
6	1.01 Puna opeka od gline	15.000	0.810	10.00	1.50	1800.00
7	3.02 Vapnena žbuka	4.000	0.800	10.00	0.40	1600.00
Definirana ploština [m ²]:						87.64

Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - MK2a-prema negrijanom predprostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.06 Beton s laganim agregatom	5.000	1.350	100.00	5.00	2000.00
2	1.01 Puna opeka od gline	15.000	0.810	10.00	1.50	1800.00
3	3.02 Vapnena žbuka	2.000	0.800	10.00	0.20	1600.00
Definirana ploština [m ²]:						5.61

Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - MK2b-prema negrijanom podrumu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.06 Beton s laganim agregatom	10.000	1.350	100.00	10.00	2000.00
Definirana ploština [m ²]:						5.11

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	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
3	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
4	Heterogeni sloj	15.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
6	kišna brana-paropropusna i vodoodbojna folija	0.100	0.040	0.00	0.00	80.00
7	Dobro provjetran sloj zraka	8.000	-	1.00	0.08	-
8	Crijep (krovni) glina	2.000	1.000	40.00	0.80	2000.00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	28.18	
				Sjever	54.73	
				Zapad	28.18	
				Jug	46.19	

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2a

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	Neprovjetran sloj zraka	20.000	-	1.00	0.20	-
3	5.12 Polietilenska folija,	0.020	0.190	50000.00	10.00	1000.00
4	mineralna vuna	6.000	0.035	0.20	0.01	30.00
5	Heterogeni sloj	15.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	0.130	50.00	1.10	650.00
7	kišna brana-paropropusna i vodoodbojna folija	0.100	0.040	0.00	0.00	80.00
8	Dobro provjetran sloj zraka	8.000	-	1.00	0.08	-
9	Crijep (krovni) glina	2.000	1.000	40.00	0.80	2000.00
Definirane ploštine [m ²]:				Jug	14.03	

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.

Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
55/98_drvo 2s_izo	1.25	Jug	0.54	2.00
78/118_krovni prozor	1.25	Istok	0.92	4.00
	1.25	Zapad	0.92	4.00
	1.25	Sjever	0.92	7.00
	1.25	Jug	0.92	6.00
102/210_protuprovalna vrata	1.80	Jug	2.14	1.00
103/97_drvo 2s_izo	1.25	Istok	1.00	1.00
103/97_drvo 2s_izo	1.25	Istok	1.00	1.00
114/212_drvo 2s_izo	1.25	Jug	2.42	1.00
114/212_drvo 2s_dva krila	1.25	Jug	2.42	2.00
114/212_drvo 2s_dva krila	1.25	Istok	2.42	3.00
	1.25	Zapad	2.42	4.00
	1.25	Sjever	2.42	2.00
114/212_drvo 2s_dva krila	1.25	Istok	2.42	3.00
	1.25	Sjever	2.42	1.00
114/212_drvo 2s_izo	1.25	Jug	2.42	2.00
117/102_drvo 2s_izo	1.25	Jug	1.19	1.00
124/220_drvo 2s_dva krila	1.25	Sjever	2.73	2.00
124/220_drvo 2s_dva krila	1.25	Sjever	2.73	1.00
124/237_drvo 2s_dva krila	1.25	Sjever	2.77	3.00
78/118_krovni prozor	1.25	Jug	0.92	1.00
120/211_drvo 2s_izo	1.25	Jug	2.53	1.00

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
dvorana za	Zapad	27.46	5.08	0.19	0.07	0.20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
dvorana za sastanke	114/212_drvo 2s_dva krila	0.75	1.69	0.60	3

Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0.39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0.71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	60.43

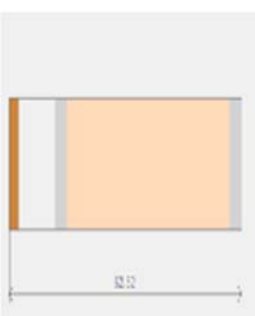
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	24.53	1.56	0.30	X
VZ2	390.87	1.27	0.30	X
VZ3	43.78	0.27	0.30	✓
VZ2-negrijano/van	11.05	1.27	-	✓
UZ1-prema negrijanom predprostoru	1.39	0.53	0.40	X
UZ2-prema negrijanom predprostoru	2.89	1.14	0.40	X
UZ3-prema negrijanom predprostoru	5.99	2.18	0.40	X
UZ2-prema negrijanom podrumu	3.55	1.14	0.40	X
Z1	141.99	0.32	-	✓
MK1	1.00	0.32	0.60	✓
MK3	1.00	0.18	0.60	✓
MK4	1.00	0.32	0.60	✓
P1	97.72	0.59	0.40	X
P2	101.79	0.55	0.40	X
MK5	90.67	0.25	0.25	✓
MK5a	3.14	0.19	0.25	✓
MK2-prema negrijanom podrumu	87.64	0.48	0.40	X
MK2a-prema negrijanom predprostoru	5.61	1.93	0.40	X
MK2b-prema negrijanom predprostoru	5.11	2.91	0.40	X
K2	157.28	0.22	0.25	✓
K2a	14.03	0.22	0.25	✓

Vanjski zidovi 3 - 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}	
	43.78	8.79	8.79	13.10	13.10	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.27 ≤ 0.30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0.72 ≤ 0.93				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			913.70 ≥ 100 kg/m ² U = 0.27 ≤ 0.30				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.500	900.00	0.250	0.100
2	5.12 Polietilenska folija, preklapljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	10.000	30.00	0.035	2.857
4	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038

5	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
6	3.02 Vapnena žbuka	3.000	1600.00	0.800	0.038
					$R_{si} = 0.130$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_T = 3.746$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.27 \leq U_{max} = 0.30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 913.70 [kg/m²]		$913.70 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0.27 \leq 0.30$		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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine							
Mjesec		Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}	
Siječanj		-1.2	20.0	447.75	0.5	14	1285	1606.65	
Veljača		2.3	20.0	533.23	0.5	14	1285	1606.65	
Ožujak		7.4	20.0	699.84	0.5	14	1285	1606.65	
Travanj		12.7	20.0	983.45	0.5	14	1285	1606.65	
Svibanj		16.8	20.0	1262.08	0.5	14	1285	1606.65	
Lipanj		20.8	20.0	1644.99	0.5	14	1285	1606.65	
Srpanj		22.1	20.0	1781.23	0.5	14	1285	1606.65	
Kolovoz		23.4	20.0	1984.76	0.5	14	1285	1606.65	
Rujan		18.4	20.0	1607.62	0.5	14	1285	1606.65	
Listopad		12.6	20.0	1166.59	0.5	14	1285	1606.65	
Studenj		8.9	20.0	945.97	0.5	14	1285	1606.65	
Prosinac		2.0	20.0	599.50	0.5	14	1285	1606.65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0.72 \leq fR_{si, max} = 0.93$			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

Zidovi prema tlu 1 - Z1

Opći podaci o građevnom dijelu

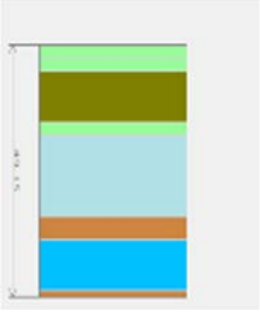
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	141.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.32 \leq -$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.88 \leq 0.92$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0.200	1800.00	1.000	0.002
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8.000	30.00	0.034	2.353
3	Tekući hidroizolacijski premaz	0.200	1200.00	0.250	0.008
4	3.01 Cementna žbuka	1.200	2000.00	1.600	0.008
5	3.02 Vapnena žbuka	4.000	1600.00	0.800	0.050
6	1.01 Puna opeka od gline	44.000	1800.00	0.810	0.543
					R _{si} = 0.130
					R _{se} = 0.000
					R _T = 3.094
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0.32		U = 0.32 ≤ 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Veljača	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Ožujak	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Travanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Svibanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Lipanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Srpanj	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Kolovoz	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Rujan	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Listopad	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Studen	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Prosinac	12.2	1.00	1420	316	1768	2210	19.1	20.0	0.88
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0.88 ≤ fR _{si, max} = 0.92			ZADOVOLJAVA		

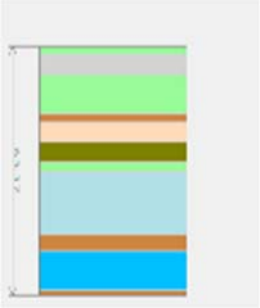
Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK1

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}	
	1.00	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 ≤ 0.60				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.500	700.00	0.180	0.139
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
3	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	10.000	1700.00	0.810	0.123
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
5	Heterogeni sloj	16.000	0.00	0.000	-
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	650.00	0.130	0.338
7	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	-	0.000
8	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
					R _{si} = 0.170
					R _{se} = 0.100
					R _{T'} = 3.440
					R _{T''} = 2.873
					R_T = 3.157
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0.32 ≤ 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			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Drvo	16.00	30.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	10.00	70.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - A _v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500)	6.00	70.00	-	-

Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK3

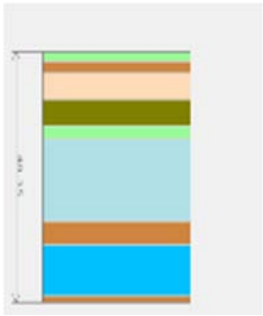
Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.18 ≤ 0.60			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10.000	30.00	0.042	2.381
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
6	1.01 Puna opeka od gline	5.000	1800.00	0.810	0.062
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
8	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
9	Heterogeni sloj	16.000	0.00	0.000	-

10	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	650.00	0.130	0.338
11	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	-	0.000
12	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_{T'} = 5.916$
					$R_{T''} = 5.235$
					$R_T = 5.575$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.18 \leq U_{max} = 0.60$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	$\lambda [W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Drvo	16.00	30.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	10.00	70.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - $A_v [mm^2/m]$ ili $mm^2/m^2] < 500$)	6.00	70.00	-	-

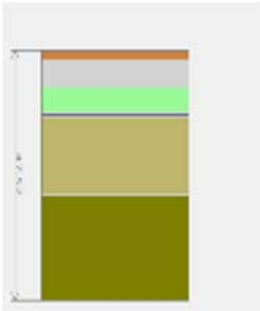
Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - MK4

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.32 \leq 0.60$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
3	1.01 Puna opeka od gline	5.000	1800.00	0.810	0.062
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5.000	1700.00	0.810	0.062
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2.500	500.00	0.130	0.192
6	Heterogeni sloj	16.000	0.00	0.000	-
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	4.400	650.00	0.130	0.338
8	Neprovjetravan sloj zraka	10.000	-	-	0.000
9	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_{T'} = 3.385$
					$R_{T''} = 2.823$
					$R_T = 3.104$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0.32 \leq U_{max} = 0.60$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Drvo	16.00	30.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	10.00	70.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500)	6.00	70.00	-	-

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}	
	97.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.59 ≤ -			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)			fR_{si} = 0.60 ≤ 0.85			ZADOVOLJAVA			

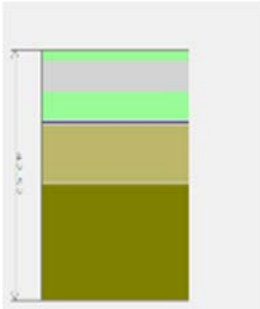
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	2.000	2300.00	1.300	0.015
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5.000	30.00	0.034	1.471
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0.500	1600.00	0.260	0.019
6	2.01 Armirani beton	15.000	2500.00	2.600	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	-
					R_{si} = 0.170
					R_{se} = 0.000
					R_T = 1.707
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0.59		$U = 0.59 \leq U_{max} = -$			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:					Skladišta				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ\text{C}$				
Siječanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Veljača	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Ožujak	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60

Travanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Svibanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Lipanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Srpanj	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Kolovoz	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Rujan	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Listopad	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Studeni	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Prosinac	12.2	1.00	1420	105	1536	1920	16.9	20.0	0.60
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0.60 ≤ fR _{si, max} = 0.85			ZADOVOLJAVA			

Podovi na tlu 2 - P2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}	
	101.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.55 ≤ 0.40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0.24 ≤ 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	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5.000	30.00	0.034	1.471
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0.500	1600.00	0.260	0.019
6	2.05 Beton	10.000	2000.00	1.350	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	-
					R _{si} = 0.170
					R _{se} = 0.000
					R _T = 1.803
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0.55		U = 0.55 ≥ U _{max} = 0.40			NE 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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine							
Mjesec			Θ _e	Θ _i	φ _i	Θ _{si, min}	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	fR _{si}
Siječanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Veljača			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65

Ožujak			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Travanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Svibanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Lipanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Srpanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Kolovoz			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Rujan			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Listopad			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Studenj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Prosinac			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.24 \leq fR_{si, max} = 0.86$			ZADOVOLJAVA			

Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - MK5

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	90.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.25 \leq 0.25$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714
4	Heterogeni sloj	12.000	0.00	0.000	-
					$R_{si} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_u = 0.060$
					$R_{T'} = 4.197$
					$R_{T''} = 3.692$
					$R_T = 3.945$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0.25$		$U = 0.25 \geq U_{max} = 0.25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	Drvo	12.00	30.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	12.00	70.00	0.04	-
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)					
Tip pokrova:		Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.			

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.94$			ZADOVOLJAVA			

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

Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - MK5a

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}	
	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.19 \leq 0.25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.95$				ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	18.000	30.00	0.035	5.143
					$R_{si} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_u = 0.060$
					$R_T = 5.394$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0.19$		$U = 0.19 \leq U_{max} = 0.25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}C$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.95$			ZADOVOLJAVA			

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

Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - MK2-prema negrijanom podrumu

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}	
	87.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.48 \leq 0.40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \leq 0.88$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111

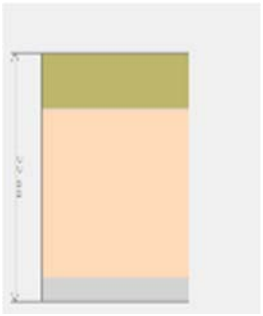
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5.000	35.00	0.035	1.429
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0.500	1600.00	0.260	0.019
6	1.01 Puna opeka od gline	15.000	1800.00	0.810	0.185
7	3.02 Vapnena žbuka	4.000	1600.00	0.800	0.050
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_T = 2.096$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0.48$		$U = 0.48 \geq U_{max} = 0.40$		NE 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ C$				
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52
Studenj	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.75 \leq fR_{si,max} = 0.88$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studenj	0.00217	0.00217
Prosinac	0.00795	0.01012
Siječanj	0.00922	0.01934
Veljača	0.00584	0.02518
Ožujak	0.00100	0.02618
Travanj	-0.00429	0.02189
Svibanj	-0.00901	0.01288
Lipanj	-0.01209	0.00079
Srpanj	-0.01307	0.00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - MK2a-prema negrijanom predprostoru

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}	
	5.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1.93 \leq 0.40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \geq 0.52$			NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	2.06 Beton s laganim agregatom	5.000	2000.00	1.350	0.037	
2	1.01 Puna opeka od gline	15.000	1800.00	0.810	0.185	
3	3.02 Vapnena žbuka	2.000	1600.00	0.800	0.025	
					$R_{si} = 0.170$	
					$R_{se} = 0.100$	
					$R_T = 0.517$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1.93$		$U = 1.93 \geq U_{max} = 0.40$			NE ZADOVOLJAVA	

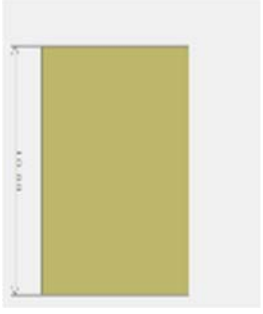
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20.00^\circ C$					
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75	
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69	
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51	
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23	
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00	
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00	
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00	
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71	
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00	
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52	
Studen	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63	
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75	
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0.75 \geq fR_{si, max} = 0.52$			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac										

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

Stropovi prema negrijanim prostorijama 3 - MK2b-prema negrijanom podrumu

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}	
	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2.91 \leq 0.40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.75 \geq 0.27$			NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA				


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.06 Beton s laganim agregatom	10.000	2000.00	1.350	0.074
					$R_{si} = 0.170$
					$R_{se} = 0.100$
					$R_T = 0.344$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2.91$		$U = 2.91 \geq U_{max} = 0.40$		NE 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ C$				
Siječanj	-1.2	0.81	448	810	1339	1673	14.7	20.0	0.75
Veljača	2.3	0.74	533	717	1322	1652	14.5	20.0	0.69
Ožujak	7.4	0.68	700	510	1261	1576	13.8	20.0	0.51
Travanj	12.7	0.67	983	296	1309	1636	14.4	20.0	0.23
Svibanj	16.8	0.66	1262	130	1405	1756	15.5	20.0	0.00
Lipanj	20.8	0.67	1645	0	1645	2056	17.9	20.0	0.00
Srpanj	22.1	0.67	1781	0	1781	2227	19.2	20.0	0.00
Kolovoz	23.4	0.69	1985	0	1985	2481	21.0	20.0	0.71
Rujan	18.4	0.76	1608	65	1679	2099	18.3	20.0	0.00
Listopad	12.6	0.80	1167	300	1496	1870	16.5	20.0	0.52
Studen	8.9	0.83	946	450	1440	1801	15.9	20.0	0.63
Prosinac	2.0	0.85	599	729	1401	1752	15.4	20.0	0.75
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0.75 \geq fR_{si, max} = 0.27$			NE ZADOVOLJAVA	
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}	
	157.28	28.18	28.18	54.73	46.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.22 \leq 0.25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{s1} \leq 0,8$)			$f_{rs1} = 0.62 \leq 0.95$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$86.05 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0.22 \leq 0.25$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
2	5.12 Polietilenska folija, preklapljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
3	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714
4	Heterogeni sloj	15.000	0.00	0.000	-
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
6	kišna brana-paropropusna i vodoodbojna folija	0.100	80.00	0.040	0.025
7	Dobro provjetravan sloj zraka	8.000	-	-	-
8	Crijep (krovni) glina	2.000	2000.00	1.000	-
					$R_{s1} = 0.100$
					$R_{se} = 0.040$
					$R_{T'} = 4.874$
					$R_{T''} = 4.335$
					$R_T = 4.605$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0.22$		$U = 0.22 \leq U_{max} = 0.25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 86.05 [kg/m2]		$86.05 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0.22 \leq 0.25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	Drvo	15.00	20.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	12.00	80.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - $A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$)	3.00	80.00	-	-

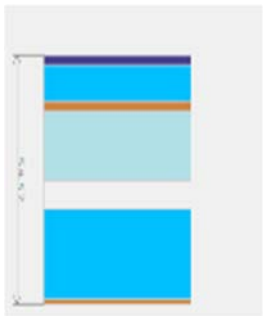
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^{\circ}C$							
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.95$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	θ_{min}	OK
78/118_krovni prozor	0.84	0.62	-8.0	ZADOVOLJAVA

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

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2a

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}	
	14.03	0.00	0.00	0.00	14.03	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0.22 \leq 0.25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0.62 \leq 0.95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$86.05 < 100 kg/m^2$ $U = 0.22 \leq 0.25$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.250	900.00	0.250	0.050
2	Neprovjetravan sloj zraka	20.000	-	-	0.000
3	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0.020	1000.00	0.190	0.001
4	mineralna vuna	6.000	30.00	0.035	1.714
5	Heterogeni sloj	15.000	0.00	0.000	-
6	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2.200	650.00	0.130	0.169
7	kišna brana-paropropusna i vodoodbojna folija	0.100	80.00	0.040	0.025
8	Dobro provjetravan sloj zraka	8.000	-	-	-
9	Crijep (krovni) glina	2.000	2000.00	1.000	-
					$R_{si} = 0.100$

				$R_{se} = 0.040$
				$R_{T'} = 4.874$
				$R_{T''} = 4.335$
				$R_T = 4.605$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0.22$		$U = 0.22 \leq U_{max} = 0.25$	ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 86.05 [kg/m²]		$86.05 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0.22 \leq 0.25$	ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			
Heterogeni sloj					
Sastav heterogenog sloja		d[cm]	f [%]	$\lambda [W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Drvo	15.00	20.00	0.15	-
2	Knauf Insulation filc za kose krovove UNIFIT 035	12.00	80.00	0.04	-
3	Zrak (Neprovjetravani - $A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$)	3.00	80.00	-	-

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20.00^\circ C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100 kg/m^2 .										
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Svi mjeseci	-8.0	0.95	294	810	1185	1185	9.5	20.0	0.62	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.62 \leq fR_{si,max} = 0.95$			ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si,max}$	θ_{min}	OK
78/118_krovni prozor	0.84	0.62	-8.0	ZADOVOLJAVA

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

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

Jug															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]	
55/98_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.20	0.11	0.43	0.54	2.00	1.25	
78/118_krovni prozor	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	6.00	1.25	
114/212_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.91	0.73	1.69	2.42	1.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.91	0.73	1.69	2.42	2.00	1.25	
114/212_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.80	0.73	1.69	2.42	2.00	1.25	
117/102_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.45	0.36	0.83	1.19	1.00	1.25	
78/118_krovni prozor	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	1.00	1.25	
120/211_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.55	1.52	1.01	2.53	1.00	1.25	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 227; Ožu = 307; Tra = 309; Svi = 315; Lip = 299; Srp = 324; Kol = 339; Ruj = 349; Lis = 323; Stu = 180; Pro = 119

Istok															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]	
78/118_krovni prozor	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	4.00	1.25	
103/97_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	0.95	1.00	1.00	0.95	0.60	0.75	0.39	0.20	0.80	1.00	1.00	1.25	
103/97_drvo 2s_izo	D	90 ⁽¹⁾	0.70	1.00	1.00	0.70	0.60	0.75	0.39	0.20	0.80	1.00	1.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.95	1.00	1.00	0.95	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	3.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.70	1.00	1.00	0.70	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	3.00	1.25	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Zapad															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]	
78/118_krovni prozor	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	4.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.95	1.00	1.00	0.95	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	4.00	1.25	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Sjever															
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]	
78/118_krovni prozor	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.35	0.18	0.74	0.92	7.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	2.00	1.25	
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.94	1.00	1.00	0.94	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	1.00	1.25	
124/220_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.94	1.00	1.00	0.94	0.60	1.00	1.03	0.82	1.91	2.73	2.00	1.25	
124/220_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.94	1.00	1.00	0.94	0.60	0.90	0.99	0.82	1.91	2.73	1.00	1.25	
124/237_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.75	0.94	0.83	1.94	2.77	3.00	1.25	

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 125; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

Naziv	M.i.	M.o.	A_f [m^2]	A_g [m^2]	A_w [m^2]	n	U_w [W/m^2]
102/210_protuprovalna		M2	2.14	0.00	2.14	1.00	1.80

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 $U_{TM} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Koeficijenti transmisivskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisivskih gubitaka	
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	784.821
Uprosječeni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	105.440
Koeficijent transmisivske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	10.136
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0.000
Ukupni koeficijent transmisivske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	900.398

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0.10) \cdot A$
VZ1	40.777
VZ2	534.983
VZ3	16.064
MK5	32.053
MK5a	0.896
K2	49.885
K2a	4.450

Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
55/98_drvo 2s_izo	2.00	0.54	1.25	1.35
78/118_krovni prozor	21.00	0.92	1.25	24.15
102/210_protuprovalna vrata	1.00	2.14	1.80	3.85
103/97_drvo 2s_izo	1.00	1.00	1.25	1.25
103/97_drvo 2s_izo	1.00	1.00	1.25	1.25
114/212_drvo 2s_izo	1.00	2.42	1.25	3.03
114/212_drvo 2s_dva krila	2.00	2.42	1.25	6.05
114/212_drvo 2s_dva krila	9.00	2.42	1.25	27.23
114/212_drvo 2s_dva krila	4.00	2.42	1.25	12.10
114/212_drvo 2s_izo	2.00	2.42	1.25	6.05
117/102_drvo 2s_izo	1.00	1.19	1.25	1.49

124/220_drvo 2s_dva krila	2.00	2.73	1.25	6.83
124/220_drvo 2s_dva krila	1.00	2.73	1.25	3.41
124/237_drvo 2s_dva krila	3.00	2.77	1.25	10.39
78/118_krovni prozor	1.00	0.92	1.25	1.15
120/211_drvo 2s_izo	1.00	2.53	1.25	3.16

Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koefficient toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

Uzdignuti podovi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U _f [W/m ²]	U _σ [W/m ²]	U _v [W/m ²]	R _σ [m ²]	h [m]	U _w [W/m ²]	ε [m ² /m]	v [m/s]	f _w	ψ _σ [W/mK]	H _σ [W/mK]
G2	101.79	54.00	3.77	0.55	0.86	0.50	0.00	0.65	1.27	0.002	1.50	0.05	0.60	72.43

Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	Δ [m ²]	P [m]	w [m]	γ [m]	II _ε [W/m ²]	II _{εε} [W/m ²]	II _{εεε} [W/m ²]	II _{εεεε} [W/m ²]	II' [W/m ²]	h [m]	n	V [m ³]	II [W/m ²]	ih ₋ [W/mK]	H ₋ [W/mK]
G1	97.72	50.35	57.60	-	0.48	0.30	0.00	0.00	0.36	0.65	2.00	144.60	0.36	-0.05	33.03

Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	7.81	1.00	0.51	10.14

(1) MK2a-prema negrijanom predprostoru, UZ1-prema negrijanom predprostoru, UZ2-prema negrijanom predprostoru, VZ2-negrijano/van

(a) 102/210_protuprovalna vrata, 120/211_drvo 2s_izo

* Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1024.98	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2412.82	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1833.74	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0.42	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	541.68	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog	A _{K'}	541.68	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	734.84	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	728.64	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	87.10	[m ²]

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 $H_{g,avg}$ - Uprosječni 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	900.398 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 541.68 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 1833.74 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 4.00 [h^{-1}]$
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	$t_{Kor} = 11.00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13.00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4.00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1.18 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 2166.72 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1.15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1.06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0.00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0.00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0.00 [-]$
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 uprosječni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf H}	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
n _{inf C}	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										Δn _{win,mech} = 0.81 [h ⁻¹]		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn _{win H}	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
Δn _{win C}	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{Ve,inf,H}	79.57	71.63	54.05	34.77	13.44	-1.22	-7.96	-5.45	15.50	36.00	56.54	77.93
Q	124.34	106.26	73.47	39.18	1.48	-	-33.02	-30.01	6.44	45.40	82.71	123.45
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}	6321.1	4980.81	3953.16	2218.59	462.62	-	-	-	658.31	2523.27	4177.76	6242.70
Q _{Ve,inf,C}	87.95	80.01	62.43	43.15	21.82	7.16	0.42	2.93	23.88	44.38	64.92	86.31
Q	138.39	120.32	87.53	53.24	15.54	-8.96	-18.96	-15.95	20.50	59.46	96.77	137.51
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}	7016.6	5609.07	4648.73	2891.72	1158.19	-	-	-	1331.45	3218.83	4850.89	6938.27

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite	θ _{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	20425.94	18537.60	1307.86	1311.95
Veljača	16731.27	15031.30	1303.83	1308.39
Ožujak	14383.50	12507.99	1297.50	1303.24
Travanj	9543.92	7746.18	1286.94	1296.21
Svibanj	4943.51	3065.75	1275.74	1284.35
Lipanj	1751.21	0.00	1423.75	3380.98
Srpanj	214.57	0.00	2884.03	1425.22
Kolovoz	612.82	0.00	1176.69	1769.50
Rujan	5450.47	4027.04	1328.09	1511.65
Listopad	10116.93	8257.73	1283.84	1291.85
Studeni	14612.98	12819.98	1309.76	1319.34
Prosinac	20155.36	18280.24	1315.08	1320.98

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	118942.47	100273.81

Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	832	1128	1771	2076	2127	2149	2260	2090	1760	1643	901	613
$Q_{sol,u,l}$	13	17	23	23	24	23	25	26	26	25	14	9
Q_{sol}	845	1145	1794	2099	2151	2172	2284	2116	1787	1667	915	622

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	541.68 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6.00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	28,470.70 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	2,418.06	2,184.05	2,418.06	2,340.06	2,418.06	2,340.06	2,418.06	2,418.06	2,340.06	2,418.06	2,340.06	2,418.06

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	$Q_{int} = 28,470.70$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 19,597.20$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0.00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	11746.28	3262.86
Veljača	11985.19	3329.22
Ožujak	15163.38	4212.05
Travanj	15981.15	4439.21
Svibanj	16449.40	4569.28
Lipanj	16242.50	4511.80
Srpanj	16928.15	4702.26
Kolovoz	16322.70	4534.08
Rujan	14856.16	4126.71
Listopad	14707.26	4085.35

Studeni	11718.56	3255.16
Prosinac	10943.70	3039.92

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	173044.45	48067.90

Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 492.37 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 191058400.00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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	12,217	6,321	18,538	845	2,418	3,263	0.18	0.998	0.87	31.00	9,585
Veljača	10,050	4,981	15,031	1,145	2,184	3,329	0.22	0.997	0.84	28.00	7,314
Ožujak	8,555	3,953	12,508	1,794	2,418	4,212	0.34	0.987	0.76	31.00	5,163
Travanj	5,528	2,219	7,746	2,099	2,340	4,439	0.57	0.937	0.59	30.00	2,009
Svibanj	2,603	463	3,066	2,151	2,418	4,569	1.49	0.608	0.39	8.00	0
Lipanj	17	-727	-710	2,172	2,340	4,512	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Srpanj	-744	-1,270	-2,015	2,284	2,418	4,702	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Kolovoz	-612	-1,099	-1,711	2,116	2,418	4,534	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Rujan	3,369	658	4,027	1,787	2,340	4,127	1.02	0.772	0.39	15.00	0
Listopad	5,734	2,523	8,258	1,667	2,418	4,085	0.49	0.958	0.65	31.00	2,560
Studeni	8,642	4,178	12,820	915	2,340	3,255	0.25	0.995	0.82	30.00	5,847
Prosinac	12,038	6,243	18,280	622	2,418	3,040	0.17	0.999	0.88	31.00	9,478
UKUPNO											41956

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22.00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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	13,409	7,017	20,426	845	2,418	3,263	0.16	0.160	0.95	0
Veljača	11,122	5,609	16,731	1,145	2,184	3,329	0.20	0.198	0.93	0
Ožujak	9,735	4,649	14,384	1,794	2,418	4,212	0.29	0.290	0.90	0
Travanj	6,652	2,892	9,544	2,099	2,340	4,439	0.47	0.449	0.85	0
Svibanj	3,785	1,158	4,944	2,151	2,418	4,569	0.92	0.750	0.71	57
Lipanj	1,697	-54	1,643	2,172	2,340	4,512	2.75	0.983	0.71	1,912
Srpanj	-360	-575	-935	2,284	2,418	4,702	1,000.00	1.000	0.71	2,960
Kolovoz	209	-404	-194	2,116	2,418	4,534	1,000.00	1.000	0.71	2,547
Rujan	4,119	1,331	5,450	1,787	2,340	4,127	0.76	0.663	0.75	0

Listopad	6,898	3,219	10,117	1,667	2,418	4,085	0.40	0.394	0.87	0
Studeni	9,762	4,851	14,613	915	2,340	3,255	0.22	0.222	0.93	0
Prosinac	13,217	6,938	20,155	622	2,418	3,040	0.15	0.151	0.95	0
UKUPNO										7477

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1024.98 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2412.82 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.42 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 541.68 [m^2]$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 541.68 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 41956.29 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 77.46 (max = 32.58) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 7476.52 [kWh/a]$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 18986.15 [kWh/a]$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 35.05 [kWh/m^2 a]$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 30643.65 [kWh/a]$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 56.57 (max = 75.00) [kWh/m^2 a]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0.88 (max = 0.65) [W/m^2 K]$

Proračun potrošnje i cijene energenata

Energent	$E_{del} [kWh]$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	18986.15	1.0000	18986.15	kWh	0.80	15188.92

Proračun godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} [kWh]$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Električna energija	18986.15	0.2348	4458.14

Godišnja primarna energija

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} [kWh]$	Faktor f_p	$E_{prim} [kWh]$
Električna energija	Električni generator 1	941.60	1.614	1519.74
Električna energija	Podsustav razvoda	0.00	1.614	0.00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	13.44	1.614	21.68

Električna energija	Energija za grijanje-zrak/zrak	11277.85	1.614	18202.45
Električna energija	Energija za grijanje-el.rad.	1846.08	1.614	2979.57
Električna energija	Rasvjeta_zatvoreni ured 1	1367.39	1.614	2206.97
Električna energija	Rasvjeta_zatvoreni ured 2-	1976.36	1.614	3189.85
Električna energija	Rasvjeta_otvoreni ured	620.82	1.614	1002.00
Električna energija	Rasvjeta_hodnici	581.91	1.614	939.20
Električna energija	Rasvjeta_sanitarije	244.41	1.614	394.47
Električna energija	Rasvjeta_server soba	77.14	1.614	124.51
Električna energija	Rasvjeta_arhiv	39.16	1.614	63.20
Ukupno		18,986.15		30,643.65

ZONA 2 -mehanička ventilacija

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

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. **U nastavku su dani samo slojevi koji su predmet obnove/rekonstrukcije. Ostali slojevi ostaju isti kao u postojećem stanju.**

Podovi na tlu 1 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	0.180	200.00	4.00	700.00
2	3.19 Cementni estrih	5.000	1.600	50.00	2.50	2000.00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	0.500	334000.00	20.00	980.00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	5.000	0.034	140.00	7.00	30.00
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi	0.500	0.260	300000.00	500.00	1600.00
6	2.05 Beton	10.000	1.350	60.00	6.00	2000.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	0.810	3.00	0.60	1700.00
Definirana ploština [m ²]:					70.30	

Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
114/212_drvo 2s_dva krila	1.25	Zapad	2.42	4.00
	1.25	Sjever	2.42	1.00

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
raspravna dvorana	Zapad	46.10	6.78	0.15	0.06	0.20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
raspravna dvorana	114/212_drvo 2s_dva krila	0.75	1.69	0.60	4

Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0.39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0.71

Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	59.91

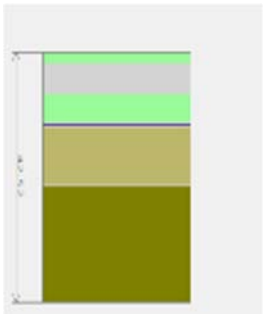
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	4.57	1.56	0.30	X
VZ2	76.74	1.27	0.30	X
P2	70.30	0.55	0.40	X

Podovi na tlu 1 - P2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}	
	70.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0.55 ≤ 0.40			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0.24 ≤ 0.86			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.000	700.00	0.180	0.111
2	3.19 Cementni estrih	5.000	2000.00	1.600	0.031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0.020	980.00	0.500	0.000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5.000	30.00	0.034	1.471
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0.500	1600.00	0.260	0.019
6	2.05 Beton	10.000	2000.00	1.350	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.000	1700.00	0.810	-
					R _{si} = 0.170
					R _{se} = 0.000
					R_T = 1.803
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0.55 ≥ U _{max} = 0.40		NE 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:	Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada
--	--

Odabrani razred vlažnosti:			Uredi, trgovine							
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}	
Siječanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Veljača			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Ožujak			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Travanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Svibanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Lipanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Srpanj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Kolovoz			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Rujan			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Listopad			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Studenj			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Prosinac			12.2	20.0	1420.40	0.5	14	1285	1606.65	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0.24 \leq fR_{si, max} = 0.86$				ZADOVOLJAVA			

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

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.70	1.00	1.00	0.70	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	4.00	1.25

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	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]
114/212_drvo 2s_dva krila	D	90 ⁽¹⁾	0.94	1.00	1.00	0.94	0.60	0.75	0.82	0.73	1.69	2.42	1.00	1.25

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 125; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

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 $UTM = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	127.756
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	38.993

Koeficijent transmisije izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0.000
Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0.000
Ukupni koeficijent transmisije izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	166.749

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0.10) \cdot A$
VZ1	7.597
VZ2	105.034

Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
114/212_drvo 2s_dva krila	5.00	2.42	1.25	15.13

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

Uzdignuti podovi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U_f [W/m ² K]	U_o [W/m ²]	U_v [W/m ² K]	R_o [m ² K/W]	h [m]	U_w [W/m ² K]	ϵ [m ² /m]	v [m/s]	f_w	ψ_o [W/mK]	H_o [W/mK]
G1	70.30	23.76	5.92	0.55	0.65	0.32	0.00	0.65	1.27	0.002	1.50	0.05	0.60	38.99

Gubici topline kroz negrijane prostore

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

Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	163.71	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	276.28	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	209.97	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f_o	0.59	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A_K	59.06	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{K'}$	59.06	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	70.30	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	93.41	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	12.10	[m ²]

Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisivskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisivske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisivske izmjene topline	166.749 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 59.06 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 209.97 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 1.50 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 10.00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 10.00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0.07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15.00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 11.00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13.00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4.00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 2.01 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 422.50 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1.02 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1.01 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1.03 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1.00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1.03 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 2.07 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 8.45 [m^3 / h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 4.22$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 435.26 [m^3 / h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 435.26 [m^3 / h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										$f_{v,mech} = 0.00 [-]$		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf,H}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
$n_{inf,C}$	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0.00 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win,H}$	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
$\Delta n_{win,C}$	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	3.42	3.08	2.32	1.49	0.58	-0.05	-0.34	-0.23	0.67	1.55	2.43	3.35
Q	3.25	2.93	2.21	1.42	0.55	-0.05	-0.33	-0.22	0.63	1.47	2.31	3.19
Q	-2842.18	-2463.95	-1741.52	-965.59	-245.17	0.00	0.00	0.00	0.00	-1092.04	-1910.52	-2820.28
$Q_{Ve,H}$	-87900.86	-68822.47	-53846.66	-28880.26	-	-3.07	-20.69	-14.16	38.99	-33759.72	-57173.54	-87226.03
$Q_{Ve,inf,C}$	3.78	3.44	2.68	1.85	0.94	0.31	0.02	0.13	1.03	1.91	2.79	3.71
Q	3.60	3.27	2.55	1.76	0.89	0.29	0.02	0.12	0.98	1.81	2.66	3.53
Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	298.77	471.87	435.91	6.60	0.00	0.00	0.00
$Q_{Ve,C}$	228.57	187.80	162.24	108.53	56.71	8981.12	14628.98	13520.88	258.15	115.33	163.28	224.30

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite	$\theta_{int,set,H} = 20.00 [^{\circ}C]$

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	3771.47	90062.85	241.49	6373.97
Veljača	3097.21	70614.95	241.36	6146.63
Ožujak	2674.20	55394.89	241.23	5771.74
Travanj	1793.53	29920.31	241.85	5006.75
Svibanj	1264.49	8088.88	326.32	3388.72
Lipanj	9372.16	0.00	7619.64	10542.98
Srpanj	14490.82	0.00	194772.10	1311.23
Kolovoz	13509.46	0.00	25939.72	2764.05
Rujan	1126.66	10729.80	274.53	4027.70
Listopad	1942.30	34872.86	246.48	5455.53
Studenj	2770.78	58794.72	248.34	6050.71
Prosinac	3766.60	89399.99	245.76	6460.28

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	59579.67	447879.22

Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	74	108	185	232	248	257	270	238	182	166	82	55
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	74	108	185	232	248	257	270	238	182	166	82	55

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	59.06 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6.00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	3,104.19 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	263.64	238.13	263.64	255.14	263.64	255.14	263.64	263.64	255.14	263.64	255.14	263.64

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	$Q_{int} = 3,104.19$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 2,098.64$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0.00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1215.79	337.72
Veljača	1245.45	345.96
Ožujak	1615.28	448.69
Travanj	1754.81	487.45
Svibanj	1843.34	512.04
Lipanj	1844.15	512.26
Srpanj	1922.77	534.10

Kolovoz	1805.47	501.52
Rujan	1574.16	437.27
Listopad	1548.18	430.05
Studenj	1215.09	337.52
Prosinac	1145.72	318.26

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	18730.21	5202.84

Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 486.54 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 18278000.00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0.39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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	2,162	-87,901	-85,739	74	264	338	1,000.00	0.001	0.39	0.00	1,126
Veljača	1,792	-68,822	-67,030	108	238	346	1,000.00	0.001	0.39	0.00	885
Ožujak	1,548	-53,847	-52,298	185	264	449	1,000.00	0.001	0.39	0.00	670
Travanj	1,040	-28,880	-27,840	232	255	487	1,000.00	0.001	0.39	0.00	326
Svibanj	523	-7,565	-7,042	248	264	512	1,000.00	0.001	0.39	0.00	36
Lipanj	33	-2,247	-2,214	257	255	512	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Srpanj	-47	-1,807	-1,854	270	264	534	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Kolovoz	-64	-2,609	-2,673	238	264	502	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Rujan	843	-9,887	-9,044	182	255	437	1,000.00	0.001	0.39	0.00	0
Listopad	1,113	-33,760	-32,647	166	264	430	1,000.00	0.001	0.39	0.00	396
Studenj	1,621	-57,174	-55,552	82	255	338	1,000.00	0.001	0.39	0.00	734
Prosinac	2,174	-87,226	-85,052	55	264	318	1,000.00	0.001	0.39	0.00	1,111
UKUPNO											5283

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22.00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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	2,356	1,416	3,771	74	264	338	0.09	0.089	0.93	0
Veljača	1,965	1,132	3,097	108	238	346	0.11	0.111	0.91	0
Ožujak	1,737	937	2,674	185	264	449	0.17	0.164	0.86	0
Travanj	1,217	577	1,794	232	255	487	0.27	0.257	0.77	0
Svibanj	713	551	1,264	248	264	512	0.40	0.364	0.71	0
Lipanj	391	8,981	9,372	257	255	512	0.05	0.055	0.95	11

Srpanj	-138	14,629	14,491	270	264	534	0.04	0.037	0.97	52
Kolovoz	-11	13,521	13,509	238	264	502	0.04	0.037	0.97	29
Rujan	869	258	1,127	182	255	437	0.39	0.351	0.71	0
Listopad	1,294	648	1,942	166	264	430	0.22	0.213	0.82	0
Studen	1,795	976	2,771	82	255	338	0.12	0.120	0.90	0
Prosinac	2,363	1,404	3,767	55	264	318	0.08	0.084	0.93	0
UKUPNO										92

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 163.71 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 276.28 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.59 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 59.06 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 59.06 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 5282.50 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 89.44 \text{ (max = 32.87) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 91.70 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 2545.62 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 43.10 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 4108.63 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{prim} = 69.57 \text{ (max = 35.00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1.02 \text{ (max = 0.55) [W/m}^2\text{ K]}$

Proračun potrošnje i cijene energenata

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	2545.62	1.0000	2545.62	kWh	0.80	2036.49

Proračun godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Električna energija	2545.62	0.2348	597.74

Godišnja primarna energija

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]

Električna energija	Električni generator 2	105.08	1.614	169.60
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0.00	1.614	0.00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0.02	1.614	0.04
Električna energija	Energija za grijanje	1479.10	1.614	2387.27
Električna energija	Rasvjeta_ otvoreni ured	961.42	1.614	1551.72
Ukupno		2,545.62		4,108.63

Rezultati proračuna – SVEUKUPNO (Zona 1+Zona 2)

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 više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1188.69 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2689.10 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.44 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 600.74 [m^2]$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 600.74 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 47238.79 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 78.63 (max = 33.45) [kWh/m^2a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 7568.22 [kWh/a]$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 21531.77 [kWh/a]$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 35.84 [kWh/m^2 a]$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 34752.28 [kWh/a]$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 57.85 (max = 75) [kWh/m^2 a]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0.90 (max = 0.64) [W/m^2K]$
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sustava	60.37%

Rekapitulacija uštede

		UŠTEDA	
		kWh/a	%
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	QH,nd	15,271.07	24%
GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE	QC,nd	536.16	7%
GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA	Edel	77,485.44	78%
GODIŠNJA PRIMARNA ENERGIJA	Eprim	84,137.66	71%
EMISIJA CO ²	kg/a	17,042.33	77%
ENERGETSKI RAZRED - prema QH,nd		1 energetski razred	
ENERGETSKI RAZRED - prema Eprim		5 energetskih razreda	

4. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 129/19), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19) 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 nacрте 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 normama.

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.

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 $\mu (-)$) u

Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20).

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.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/2018, 73/2018, 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 zaštiti 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, odnosno začepeljivanje oluka.

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 krovovišta 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.

Ostakljenja kod vanjskih aluminijskih, čeličnih, drvenih ili plastičnih okvira ostakljenih stijena za sve vrste ostakljenih stijena treba biti dimenzionirano u pogledu mehaničke otpornosti i sigurnosnih zahtjeva u skladu s Tehničkim propisom za staklene konstrukcije (NN 53/17).

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.

5. Primijenjeni propisi i norme

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 ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog 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 (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) 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 ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog 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 ekspaniranog 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

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 EN 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 -- Pojednostavljena metoda i 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 15232:2012

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

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)

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

HRN EN 12207:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

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 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Zakon o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)

Zakon o energetske učinkovitosti („Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20, 41/21)

Tehnički propis za prozore i vrata („Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju ("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru ("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

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 zgrada (srpanj 2021.)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO2 (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

6. Mjere zaštite od buke

6.1. Primjenjeni propisi

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13.)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 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 br. 143/21)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN br. 91/07)
- HRN U.J6.151 (1982.) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem
- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora
- HRN U.J6.215 (1982.) akustika u građevinarstvu. Akustička kvaliteta malih i srednje velikih prostorija
- DIN 4109/89. Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1 & 2 zu DIN 4109/89
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru, NN 156/08

Napomena izvođaču:

Analiza zaštite od buke izrađena je na osnovu navedenih važećih propisa i priznatih pravila struke, te ih se je izvođač dužan pridržavati pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala ili sastava predviđenih građevnih dijelova zgrade, novi sastav ne smije imati nepovoljnije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim projektom. Izvođač je dužan pribaviti certifikate ili izjave o sukladnosti za sve upotrijebljene materijale. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim treba tražiti, uz potrebne certifikate, isprave o sukladnosti ili tehnička dopuštenja, suglasnost projektanta.

6.2. Općenito

Promatrana zgrada je poslovne-uredske namjene, a nalazi se u zoni javne i društvene namjene prema prostorno planskoj dokumentaciji, a prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka nalazi se u 4. Zoni mješovite, pretežito poslovne namjene. Na zgradi se predviđa obnova nekih građevinskih elemenata zgrade, s obzirom da je zgrada pod zaštitom konzervatora.

Građevina je katnosti Po+Pr+1+Pt. Planira se izvedba slojeva toplinske izolacije prema negrijanom tavanu, slojeva toplinske izolacije prema tlu i negrijanom podrumu, te zamijena postojećih prozora sa energetski učinkovitijim. Međukatne konstrukcije sa drvenim grednicima i opečnim svodovima se zadržavaju uz statičko ojačanje ugradnjom 2 reda OSB ploča ispod drvenih greda odn. FRCM sustava na mjestima opečnih svodova, te postavu mineralne vune između grednika kao zaštita od udarne buke.

Primjenjene mjere zaštite od buke

- grupiranje i pozicioniranje uređaja i tehničkih sustava koji u svom radu stvaraju buku u posebne cjeline, udaljene i/ili izolirane od prostorija koje po svojoj namjeni zahtijevaju nisku razinu buke; izbor uređaja i opreme tehničkih sustava zgrade s poznatim akustičkim karakteristikama, sa što nižom zvučnom snagom, uz zadovoljenje funkcionalnih zahtjeva,
- pričvršćenje instalacijskih uređaja i opreme preko antivibracijskih podložaka, te s elastičnim ovjesom,
- zadržavanje obodnih građevnih dijelova s dovoljno velikom vrijednosti indeksa zvučne izolacije,
- međukatni građevni dijelovi izvode se s konstrukcijom „plivajućeg“ poda za zaštitu od širenja udarnog zvuka u dijelu prema podrumu, dok se u ostalim međukatnim konstrukcijama izvodi mineralna vuna između grednika,
- obavezno mjerenje buke u okolišu i zvučno šticećenim prostorima pri probnom radu uređaja.

6.3. Zvučnoizolacijska svojstva mjerodavnih građevnih dijelova

Prema normi HRN U.J6.201, mjerodavni građevni dijelovi za zaštitu od buke u građevini su:

OZNAKA	OPIS - položaj građevnog dijela	U.J6.201	indeks zvučne izolacije $R_{w,min}$ (dB)		zvučna izoliranost $L_{w,max}$ (dB)	
			POTREBAN	OSTVAREN	POTREBAN	OSTVAREN
	RAZDJELNI ZIDOVI					
PUZ1	zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad i prostorija za sastanke istog korisnika	B.2	44	61	-	-
	VANJSKI ZIDOVI					
VZ1	vanjski zid od pune opeke	-	-	57	-	-
	MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE					
MK1	mk između prostorija	B.6	52	52	68	68

RAZDJELNI ZID: PUZ1 – postojeći zid između ureda i raspravne dvorane (najnepovoljniji slučaj)

Sastav građevinske konstrukcije

- vapnena žbuka	3 cm	x	1500	=	45 kg/m ²
- puna opeka	44 cm	x	1600	=	704 kg/m ²
- vapnena žbuka	3 cm	x	1500	=	45 kg/m ²

Površinska masa konstrukcije m' = 794 kg/m²

Približna računski vrijednost vrednovanog indeksa zvučne izolacije zida promatranog kao akustički jednostrukog iznosi: **$R_w = 61$ [dB]** $\geq R_{w,min} = 42$ [dB].

Projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

VANJSKI ZID: VZ1 – vanjski zid (najnepovoljniji slučaj)

Sastav građevinske konstrukcije

- vapnena žbuka	3 cm	x	1500	=	30 kg/m ²
- puna opeka	32 cm	x	1600	=	512 kg/m ²
- vapnena žbuka	3 cm	x	1500	=	30 kg/m ²

Površinska masa konstrukcije m' = 572 kg/m²

Približna računski vrijednost vrednovanog indeksa zvučne izolacije zida promatranog kao akustički jednostrukog iznosi: **$R_w = 57$ [dB]**.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA: MK1 – međukatna konstrukcija (najnepovoljniji slučaj)

Sastav građevinske konstrukcije

- završna obloga	2,5 cm	x	500	=	12,5 kg/m ²
- drvene daske	2,5 cm	x	500	=	12,5 kg/m ²
- pijesak, šljunak	10 cm	x	1700	=	170 kg/m ²
- drvene daske	2,5 cm	x	500	=	12,5 kg/m ²
- drvene grede/ispuna mineralna vuna	16/10 cm				
- OSB ploče	4,4 cm	x	650	=	28,6 kg/m ²
- zračni prostor	10 cm				
- gipskartonske ploče	1,25 cm				

Površinska masa konstrukcije m' = 236,1 kg/m²

Približna računski vrijednost vrednovanog indeksa zvučne izolacije jednoslojne masivne ploče sa spuštenim podgledom iznosi: **$R_w = 52$ [dB]** $\geq R_{w,min} = 52$ [dB].

Projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

Ocjena zvučne izolacije od udarnog zvuka

$l_u, ploče = 35 \log 236,1 - 101$ $\Delta L_w = 25$ dB

$l_u, ploče = -17,94$ dB

$l_u, ukupno = l_u, ploče + \Delta L_w - 2 - 5$ $L_w < 68$ dB

$l_u, ukupno = -17,94 + 25 - 2 - 5 = 0,06$ dB $L_w = 68 - l_u, ukupno$

$L_w = 68 - 0,06 = 67,94 \leq 68$ dB

Projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu razine zvuka udara.

6.4. Dopuštene razine buke

DOPUŠTENA RAZINA BUKE U VANJSKOM PROSTORU

Dopuštena razina buke (ukupna razina buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora) L_{RAeq} , odabrana je za područje koje se, prema važećim odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21), *Tablici 1 Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru*, tretira kao "zona mješovite, pretežito poslovne namjene" i određena je s:

Zona buke	Namjena prostora	$L_{RAeq}(L_{day})$	$L_{RAeq}(L_{evening})$	$L_{RAeq}(L_{night})$	$L_{RAeq}(L_{den})$
4.	"zona mješovite, pretežito poslovne namjene"	65 dB(A)	65 dB(A)	50 dB(A)	66 dB(A)

Prema strateškoj karti buke grada Zagreba, izmjerena buka na predmetnoj parceli - vrijednost indikatora ukupnog smetanja buke iznosi:

$L_{RAeq}(L_{day})$	$L_{RAeq}(L_{evening})$	$L_{RAeq}(L_{night})$	$L_{RAeq}(L_{den})$
65-69 dB(A)	65-69 dB(A)	60-64 dB(A)	70-74 dB(A)

Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine, imisija buke novoprojektirane građevine, prema čl.5, stavak 1. Pravilnika, ne smije prelaziti dopuštene razine umanjene za 5 dB(A). Stoga, mjerodavna dopuštena razina buke iznositi će:

$L_{RAeq}(L_{day})$	$L_{RAeq}(L_{evening})$	$L_{RAeq}(L_{night})$	$L_{RAeq}(L_{den})$
60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	61 dB(A)

BUKA NA RADNOM MJESTU

Dopuštena ocjenska ekvivalentna razina buke L_{Aeq} na radnom mjestu, s obzirom na ometanje rada od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke u zgradi, odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), prema tabeli u prilogu pravilnika, ovisno o vrsti djelatnosti:

TAB red 4 – za manje zahtjevne uredske poslove, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale

dop $L_{A,eq unut} = 60$ dB(A) za buku od proizvodnih izvora

dop $L_{A,eq unut} = 50$ dB(A) za buku od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, promet)

6.5. Unutrašnji izvori buke od djelatnosti i instalacija

Pojačani izvori buke u građevini su:

- sustav grijanja/hlađenja: dizalica topline, ventilokonvektori

BUKA OD DIZALICA TOPLINE VRF SUSTAVA

VANJSKE JEDINICE

Sve vanjske jedinice VRF sustava, ukupno 2 komada, smještene su na tlu uz zapadno pročelje. Prema podacima iz strojarškog projekta razina zvučnog tlaka svake jedinice iznosi: **$L_{p1} = 61$ dB(A), $L_{p2} = 60$ dB(A)**.

Da bi razina buke na granici parcele i u najbližem zvučno štijećenom prostoru bila na razini dopuštenih vrijednosti, izračunati će se najviša dopuštena razina buke od rada pojedinog uređaja. Zbog većeg broja pogonskih uređaja različitog zvučnog tlaka, zbrojena razina zvučnog tlaka će biti: **$L_{p,uk} = 10 \log [(1 \times 10^{61/10}) + (1 \times 10^{60/10})] = 63,54$ dB(A)/1m**.

Za navedenu poziciju uređaja, bez bitnih refleksija o bočne pregrade, prenesena razina buke prema granici susjedne parcele iznositi će, na distanci od cca 10 m od uređaja: $\Delta L = 10 \log 10/1 = 10$ dB.

Za pogonske uređaje $L_{p,uk} = 63,54$ dB(A)/1 m, prenesena razina buke prema granici susjedne parcele odatle će iznositi: $L_i = L_{p,uk} - \Delta L = 63,54 - 10 = 53,54$ dB(A), danju što je manje od dopuštene razine buke u 4. zoni buke, s $L_{R,Aeq} = 60$ dB(A) umanjene za doprinos buke od nove pogonske opreme za 5 dB na lokaciji zgrade. Pretpostavlja se da uređaji neće raditi noću.

Za navedenu poziciju uređaja bez bitnih refleksija o bočne pregrade, prenesena razina buke prema najbližem prozoru raspravne dvorane, na distanci od cca 2,5 m od uređaja iznosi: $\Delta L = 10 \log 2,5/1 = 3,98 \text{ dB}$.

Za pogonske uređaje $L_{p,uk} = 63,54 \text{ dB(A)}/1 \text{ m}$, prenesena razina buke prema najbližem prozoru odatle će iznositi:
 $L_i = L_{p,uk} - \Delta L = 63,54 - 3,98 = 59,56 \text{ dB(A)}$.

Minimalna potrebna vrijednost zvučne izolacije ostakljenih dijelova fasade iznosi **$R_w = 30 \text{ dB(A)}$** .

Prenesena razina buke u najbližim prostorima za rad će stoga iznositi: $L_i = 59,56 - 30 + 5 = 34,56 \text{ dB(A)}$ danju što je manje od dopuštenih razina buke u zatvorenim radnim prostorima od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke.

UNUTRAŠNJE JEDINICE

Odabrani uređaji – unutrašnje jedinice, prilikom mjerenja u laboratoriju za vrijeme probnog pogona moraju zadovoljiti zahtjev iz članka 12. Pravilnika o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04): rad koji zahtijeva često komuniciranje govorom $L_{A,eq} \leq 50 \text{ dB(A)}$.

UVJETI IZVEDBE VENTILACIJSKIH GRIJAČIH I RASHLADNIH SISTEMA I UREĐAJA

Ventilatori i kućišta moraju se montirati na postolje preko gumenih amortizera. Svi rotirajući dijelovi moraju biti postavljeni iznutra na kućište preko antivibracionih podloški, tako da se vibracije ne prenose na okoliš. Priklučci limenih kanala moraju biti izvedeni preko zračnih priključaka izrađenih iz jedrenog platna, tako da se moguće vibracije ne prenose na razvod limenih kanala. Na prijelazu između požarnih zona, na kanalima moraju biti postavljene protivpožarne zaklopke, takve veličine, da brzina strujanja je do 5 m/s, da se ne pojavljuje neugodan šum. Usis zraka dobavnih komora također mora biti priključen na komoru preko jedrenog platna (antivibracioni priključak). Zračne su rešetke i stropni anemostati odabrani tako da se ne pojavljuje neugodni šum na lamelama rešetke.

Obaveza je izvođača radova da dostavi nadzornom organu i projektnom timu na uvid i odobrenje, prije početka radova, u trenutku kad bude poznat potencijalni dobavljač opreme, svu relevantnu tehničku dokumentaciju proizvođača glede akustičkih karakteristika opreme i akustičkih rješenja, naročito u pogledu izvođenja akustičkih obloga, prigušivača i specijalnih vrata, uključivo potrebne izvještaje o ispitivanju, odnosno certifikate. Za sve prigušivače zvuka treba dostaviti jasne dokazne akustičke proračune s izračunatom konačnom razinom buke. Proračun će se temeljiti na konkretnim proizvođačkim podacima o buci pojedinih elemenata opreme. Eventualno prevelike razine buke i vibracija u odnosu na dozvoljene vrijednosti izvođač mora riješiti ugradnjom efikasnijih prigušivača i boljih vibroizolatora, a ne smanjenjem protoka zraka, padom tlaka ili smanjenjem intenziteta rada dotičnog uređaja.

ZVUČNA IZOLACIJA OD STRUKTURNOG ZVUKA I VIBRACIJA

PRODORI INSTALACIJA KROZ ZIDOVE I MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

Prodori radi vođenja instalacija ne smiju se izvoditi u osnovnom zidu, nego se moraju voditi u obzidima, odnosno u vertikalnim oknima. Vertikalna okna za instalacije moraju biti obzidana punom opekam, prekinuta na etažnim pojačanjima, zvukoizolirana mineralnom vunom, uz zrakotijesno brtvljenje i izoliranje svih proboja. Prodori instalacija kroz konstrukciju trebaju se izvesti s omotačem od mineralne vune ili pusta, s potpunim elastičnim brtvljenjem reški trajnoelastičnim kitom, s oslanjanjem na elastične nosače kako bi se spriječila kruta veza instalacija i konstrukcije. Svi podzemni kanali za kablove moraju biti akustički brtvljeni vrećicama s pijeskom.

UGRADNJA INSTALACIJSKE OPREME

Sva pričvršćenja opreme, cijevi i instalacijskih vodova na konstrukciju moraju biti izvedena elastičnim ovjesom, ili oslonjena na podmetače od gume ili plastike.

Instalacijski vodovi grijanja i ventilacije, te dovoda vode i odvodnje moraju biti izvedeni od “teških” materijala koji su dobri zvučni izolatori, te elastično učvršćeni i spajani. Za zahodske školjke predvidjeti horizontalnim spoj na kanalizacionu vertikalnu, kako ne bi došlo do prodora međukatne konstrukcije, a time i nastanka zvučnih mostova, između prostora različitih korisnika.

OCJENA ZVUČNE IZOLACIJE UDARNOG ZVUKA

Ekvivalentne normirane razine zvuka udara za međukatne građevne dijelove izračunate su u 6.3. poglavlju .

TEMELJNA ZVUČNOIZOLACIJSKA SVOJSTVA MJERODAVNIH GRAĐEVNIH DIJELOVA.

Budući da je projektnim rješenjem predviđena izvedba plivajućeg cementnog estriha na elastičnom sloju (elastificirani ekspanzirani polistiren) (pod na tlu P2 i međukatna konstrukcija MK2), a estrih je i bočno odvojen od nosive konstrukcije elastičnim slojem od elastificiranog EPS-T, te će, kako je vidljivo u proračunu u PRETHODNIM poglavljima, ponderirana razina zvuka udara L_w biti manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja, prema zahtjevima poglavlja A u tablici 1, HRN U.J6.201, iznosi $L_{nwR,dop} = 68 \text{ dB}$.

Zahtjevi za izvedbu „plivajućeg“ poda:

- grubo izvedenu površinu ab ploče treba izvesti izravnati i zagladiti kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina;
- elastični sloj izvesti od elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T - 2x10mm, dinamičke krutosti $s' = 15 \text{ MN/m}^3$, dimenzijski stabilan;
- cementni estrih i podnu oblogu odvojiti od zidova obodno, rubnim reškama s ispunom elastičnim slojem EPS-T debljine 10mm, PE foliju na koju se izvodi slojeve estriha podignuti uz rubove;
- EPS ne smije doći u dodir s kemijskim supstancama: organska otapala, klorirani ugljikovodici, ketoni, esteri, anhidridi duscine i sumporne kiseline; u praksi su to najčešće benzini, nitro razrjeđivači i primeri, boje na bazi spreja i druge koje se razrjeđuju razrjeđivačem, sintelansko ljepilo, recitol, klasični katran i sl. (oprez kod odabira laka za parket!).

Izvedbom konstrukcije “plivajućeg” poda, prigušenje udarnog zvuka biti će zadovoljavajuće; stoga se može ocijeniti da projektirane međukatne konstrukcija ZADOVOLJAVAJU i u pogledu zaštite od udarnog zvuka.

Predhodne aproksimativne proračune potrebno je provjeriti i ispitivanjima u laboratoriju i potvrditi mjerenjima tijekom probnog rada uređaja.

6.6. Potrebna zvučna izolacija pročelja

PROCJENA BUKE OD PROMETA I DJELATNOSTI ISPRED GRAĐEVINE

Građevina je smještena u zoni mješovite, pretežito poslovne namjene (prema kriterijima zaštite od buke).

Razina buke od djelatnosti u vanjskom prostoru i prometa na pristupnoj cesti procjenjuje se s maksimalno $L_{eq,ocjensko} = 69 \text{ dB(A)}$.

Za najkritičniju pregradu, segment sjeverne fasadne plohe u prizemlju, promatraju se zidovi oznake **VZ1 i VZ2** čija približna računaska vrijednost vrednovanog indeksa zvučne izolacije iznosi: **VZ1 - $R_w = 57 \text{ [dB]}$** , **VZ2 - $R_w = 61 \text{ [dB]}$** .

Za izračun zvučne izolacije prozora usvojena je vrijednost **$R_w = 30 \text{ dB}$** u ugrađenom stanju za kompletan prozor.

Površine promatranog segmenta:

A = 10,54 m² – površina promatranog segmenta fasade

A1 = 0,95 m² - površina segmenta zida VZ1

A2 = 6,86 m² - površina segmenta zida VZ2

A3 = 2,73 m² - površina segmenta prozora

Srednja zvučna izolacija zida s prozorom iznosi:

$$R_{w,sr} = -10 \log \left((A1 \times 10^{(-R_w/10)} + A2 \times 10^{(-R_w/10)} + A3 \times 10^{(-R_w/10)}) / A \right)$$

$$R_{w,sr} = -10 \log \left((0,95 \times 10^{(-57/10)} + 6,86 \times 10^{(-61/10)} + 2,73 \times 10^{(-30/10)}) / 10,54 \right)$$

$R_{w,sr} = 35,82 \text{ dB}$

Za predviđenu izvedbu zida i otvora, prenesena razina buke za najnepovoljniji slučaj u uredu 8, će iznositi: **$L_{A,eq} = 69 - 35,82 + 5 = 38,18 \text{ dB}$** što je manje od dopuštene razine buke u pojedinačnim uredskim prostorijama za neproizvodne izvore buke, definirane sa max. $L_{A,eq} = 50 \text{ dB(A)}$. **Ove vrijednosti su približne i treba ih potvrditi mjernim ispitivanjima.**

UVJETI ZA PROZIRNE KONSTRUKCIJE

Ovi prozori mogu biti odabrani prema prethodnom izboru investitora-projektanta ili se tražena vrijednost zvučne izolacije može postići i na drugi način dodatnim slojem za akustičku zaštitu isl., ovisno o izboru proizvođača, a što se mora dokazati valjanim hrvatskim atestima. Odabrani prozori moraju minimalno zadovoljavati uvjete prema DIN 4109, Beiblatt 1/1A1:2003-9, TAB 40:

- ukupna debljina stakala	[mm]	≥10
- zastakljenje: sastav slojeva	[mm]	≥4+6
- međuprostor -razmak stakala, min.	[mm]	≥16
- ispitna vrijednost stakla $R_{w,p}$, staklo	[dB]	≥30
- indeks zvučne izolacije $R_{w,R}$	[dB]	≥32
- Broj brtvljenih utora, min.:		1

Gdje god je moguće potrebno je izvršiti ugradnju vanjske stolarije prema RAL smjernicama:

- pozicija stolarije pri vanjskom rubu nosivog dijela zida
- iznutra po rubu prozora izvesti vodonepropusnu i paronepropusnu brtvenu traku, foliju ili letvicu
- izvana po rubu prozora izvesti vodonepropusnu i paropropusnu brtvenu traku, foliju ili letvicu.

Okviri krila moraju ČVRSTO PRILIJEGATI na doprozornik. Prozori i vrata moraju imati brtve u nasjednim utorima – DOVOLJNE KRUTOSTI. Svi ZAZORI moraju biti neprekinuto brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti i jednostavno izmjeniti..

Prozori i vrata moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvrstnih zapora ("rigli") i šarki, i tako konstruirani da se osigura JEDNOLIČAN PRITISAK, DOVOLJNOG INTENZITETA na nalijegajućim plohamu. Uložak za odmagljivanje međuprostora mora biti ugrađen na način da ne smanjuje zvučnu izolaciju.

VAŽNA NAPOMENA:

Kakvoća stakala s obzirom na sigurnost od loma i mogućnosti izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i sl. specijalno staklo) nije predmet ovog elaborata. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine.

6.7. Zvučne klase unutrašnjih vrata

- Vrata uredskih prostorija min. $R'w = 30$ dB
- Vrata pomoćnih prostorija min. $R'w = 25$ dB

UVJETI ZA IZVEDBU VRATA

Kod izvedbe vrata potrebno je voditi računa o sprečavanju „zvučnih mostova“ i to na slijedeći način: krila moraju ČVRSTO PRILIJEGATI na dovratnik; svi ZAZORI moraju biti neprekinuto brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti; vrata trebaju biti tako konstruirana da se osigura jednoličan pritisak, dovoljnog intenziteta na nalijegajućim plohamu; na donjem dijelu vratnih krila potrebno je izvesti brtvu od elastičnog materijala u obliku „četkice“.

6.8. Utjecaj buke iz građevine na okoliš

Procijenjena maksimalna unutarnja ocjenska ekvivalentna razina buke od korištenja zgrade iznositi će max. $L_{eq} = 60$ dB(A).

Prema principima iz smjernica VDI 2719, (uz zatvorene prozore i vrata), razina buke ispred pročelja zgrade iznositi će: vanj $L_{eq} = \text{unut } L_{eq} \text{ max} - R_{w,\text{min}} + 5$

vanj $L_{eq} = 60 - 30 + 5 = 35$ dB < $L_{eq,\text{dop}} = 45$ dB(A)

(5 dB dodaje se zbog mogućih posrednih prijenosa buke i superpozicije s ostalim izvorima buke).

Buka od rada instalacijskih uređaja obrađena je u poglavlju 6.5. u kojem je dokazano da ta buka ne ugrožava okoliš.

Građevina bukom od djelatnosti ne ugrožava okoliš.

6.9. Zaključak

Elaboratom utvrđeni sastavi slojeva građevnih dijelova zadovoljiti će zahtjeve iz važećih propisa za zaštitu od zračnog i udarnog zvuka. Razina buke zvučno šticeđenih prostorija biti će ispod dopuštene razine. Prijenos buke i vibracija od uređaja i instalacija projektnim rješenjima sveden je na minimum. Projektirane konstrukcije i prostori u pogledu akustičkih svojstava i zaštite od buke zadovoljavaju. Građevina bukom od djelatnosti i instalacija ne ugrožava okoliš.

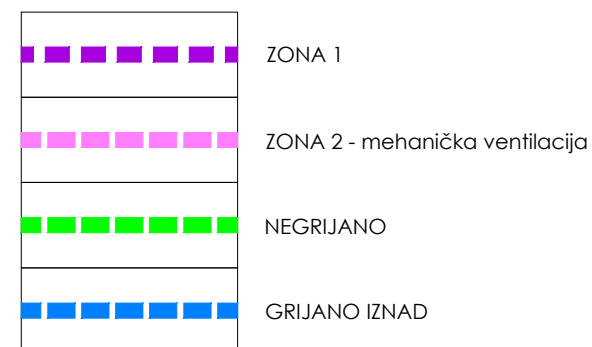
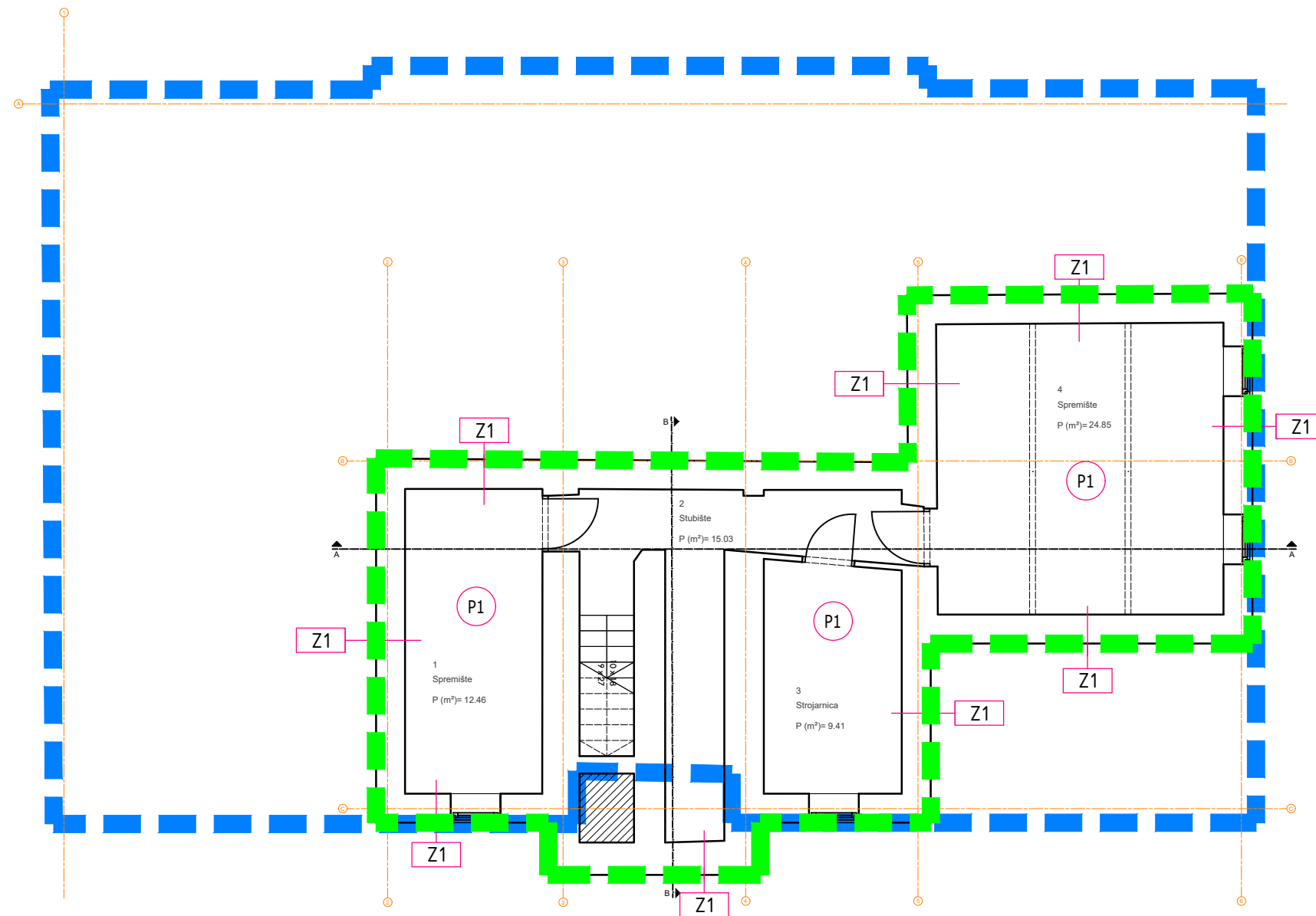
Projektant:
Krunoslav Bilić, dipl.ing.građ.

NAZIV:
MJESTO I DATUM:

Glavni projekt cjelovite obnove Zgrade B u sklopu Ministarstva pravosuđa
Dubrovnik, lipanj 2022.



II. / GRAFIČKI PRILOZI



TRAMES

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276

GRADEVINA **ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)**

LOKACIJA k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec
Ilica 207a, Zagreb

NAZIV PROJEKTA Glavni projekt cjelovite obnove

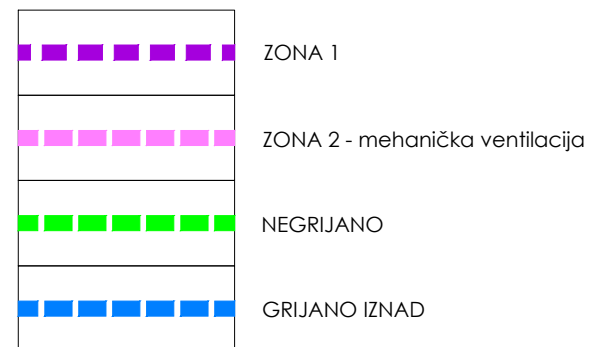
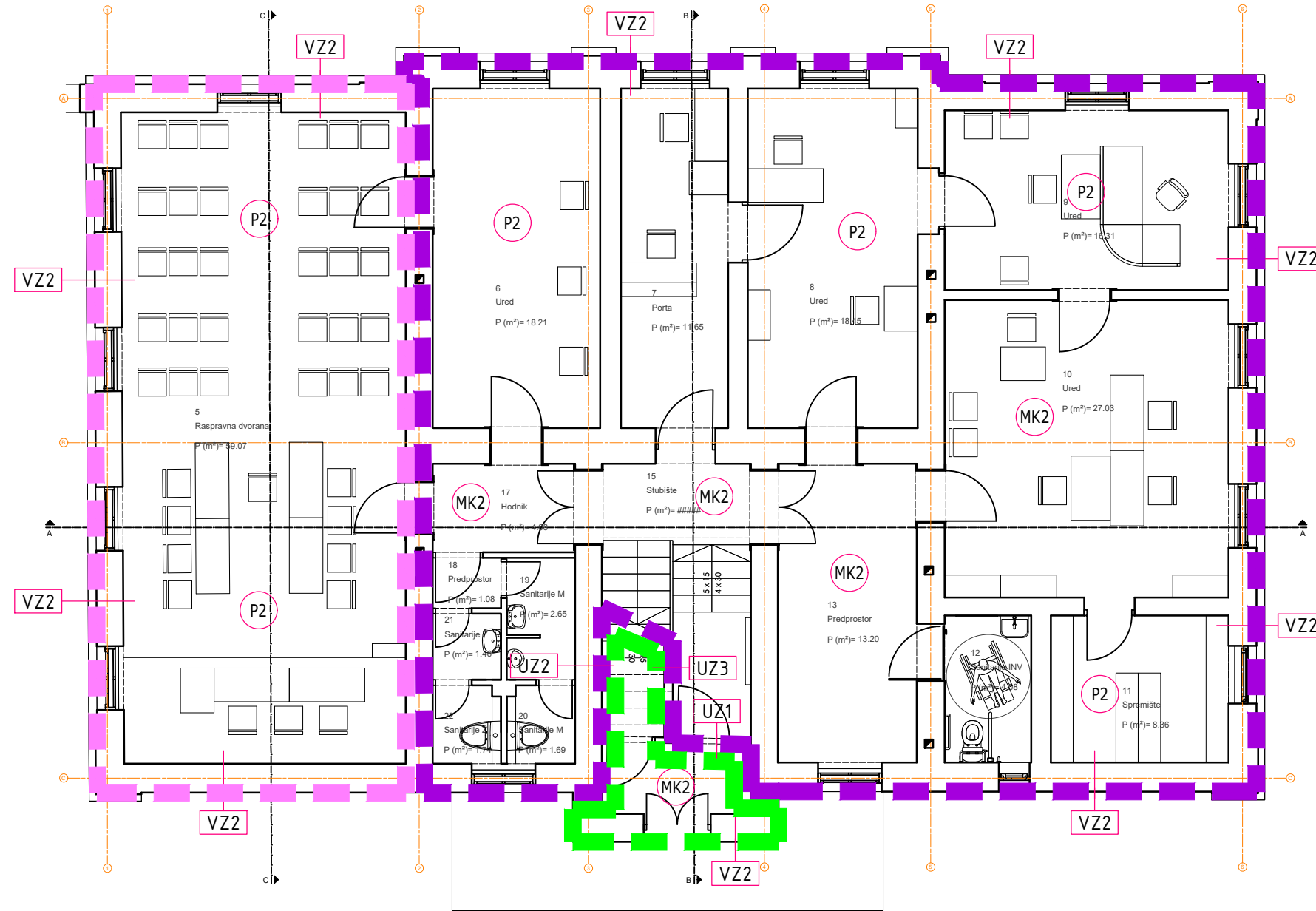
RAZINA GLAVNI PROJEKT BROJ 97/2022 OZNAKA 54/2022

STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRADEVINE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA TLOCRT PODRUMA

MJERILO 1:100 REVIZIJA 00 DATUM LIPANJ 2022. LIST BROJ 01

PROJEKTANT Krunoslav Bilić dipl.ing.građ. SURADNICI Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.



TRAMES

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276

GRADEVINA **ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)**

LOKACIJA k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec
Ilica 207a, Zagreb

NAZIV PROJEKTA Glavni projekt cjelovite obnove

RAZINA GLAVNI PROJEKT

BROJ 97/2022

OZNAKA 54/2022

STRUKOVNA
ODREDNICA I
PROJEKTIRANI
DIO
GRADEVINE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ
GRAFIČKOG
PRIKAZA

TLOCRT PRIZEMLJA

MJERILO 1:100

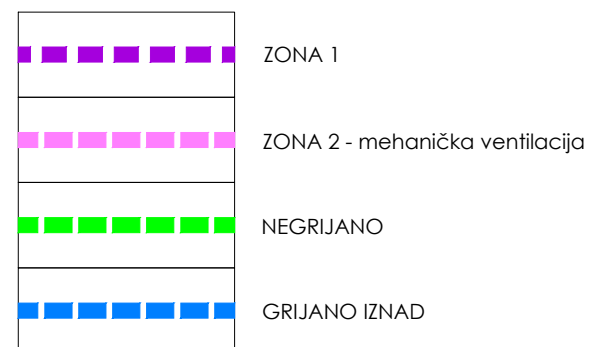
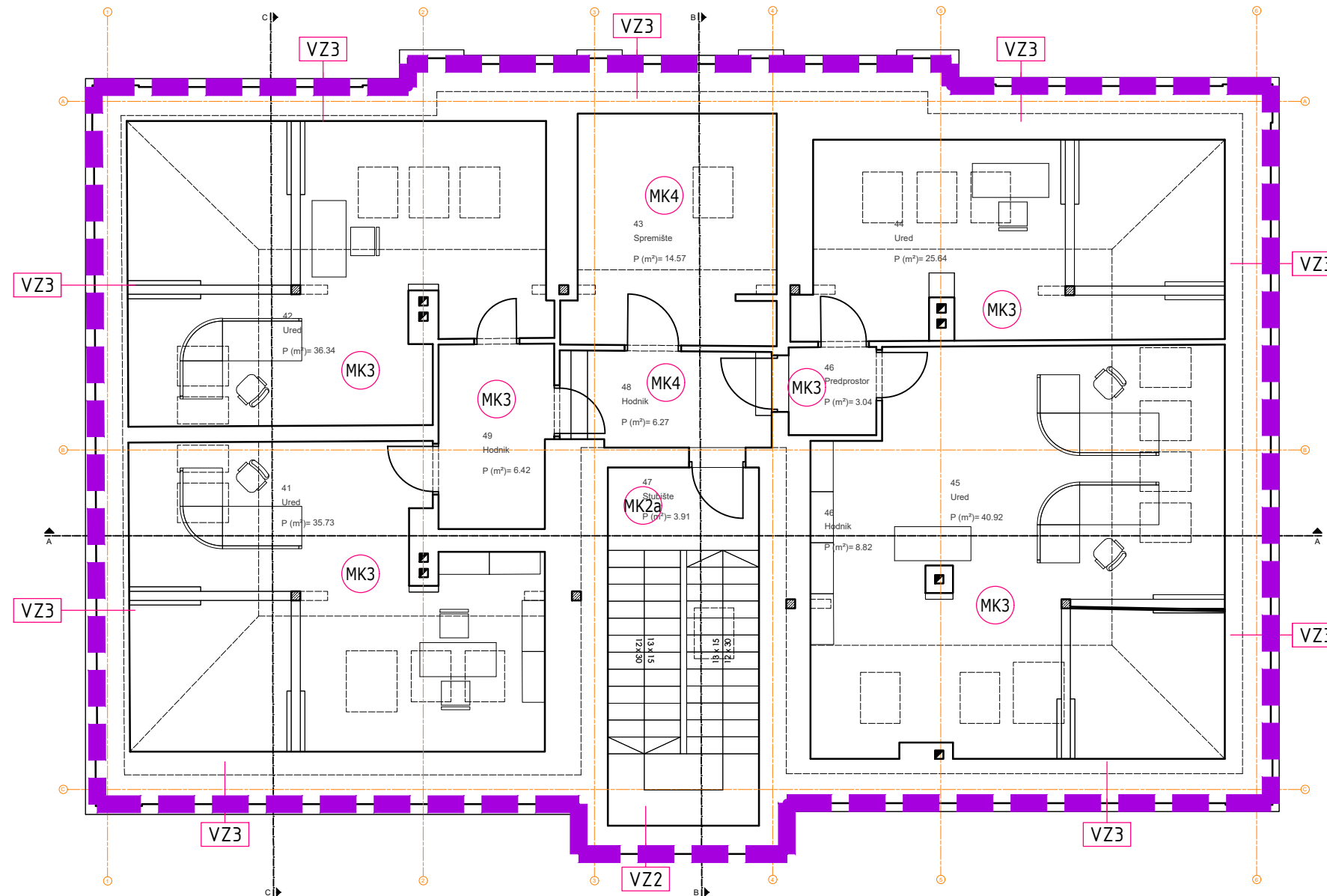
REVIZIJA 00

DATUM LIPANJ 2022.

LIST BROJ 02

PROJEKTANT Krunoslav Bilić dipl.ing.građ.

SURADNICI Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.



TRAMES

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276

GRADEVINA **ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)**

LOKACIJA k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec
Ilica 207a, Zagreb

NAZIV PROJEKTA Glavni projekt cjelovite obnove

RAZINA GLAVNI PROJEKT

BROJ 97/2022

OZNAKA 54/2022

STRU KOVNA
ODREDNICA I
PROJEKTIRANI
DIO
GRADEVINE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ
GRAFIČKOG
PRIKAZA

TLOCRT POTKROVLJA

MJERILO 1:100

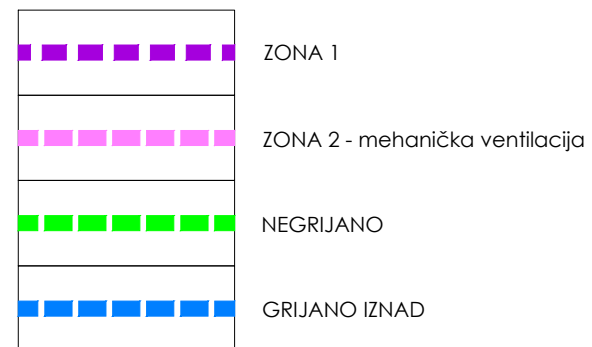
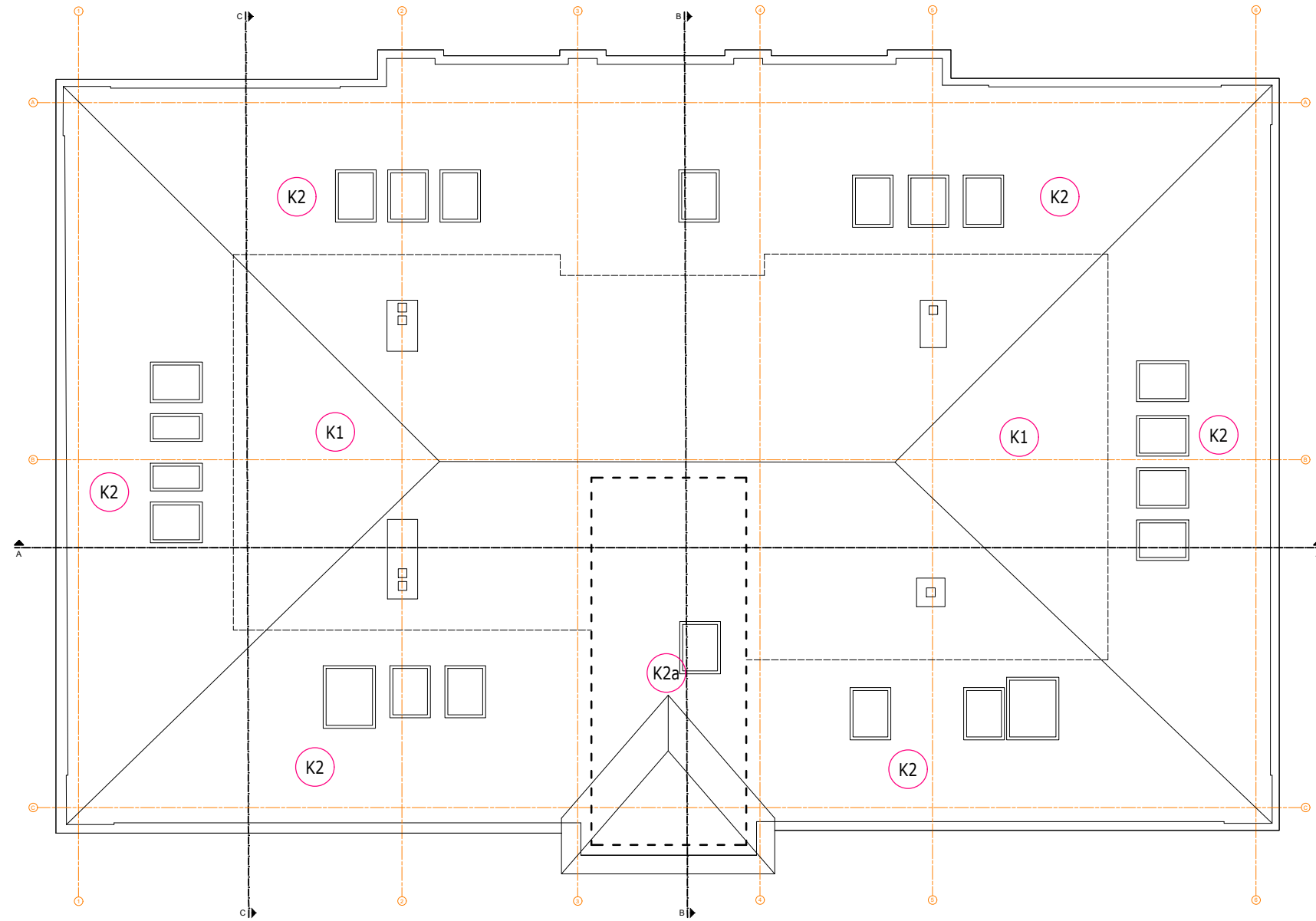
REVIZIJA 00

DATUM LIPANJ 2022.

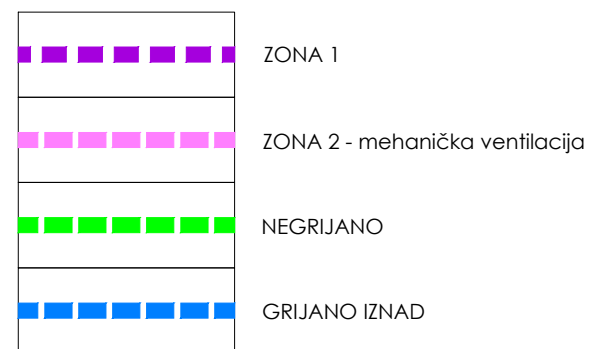
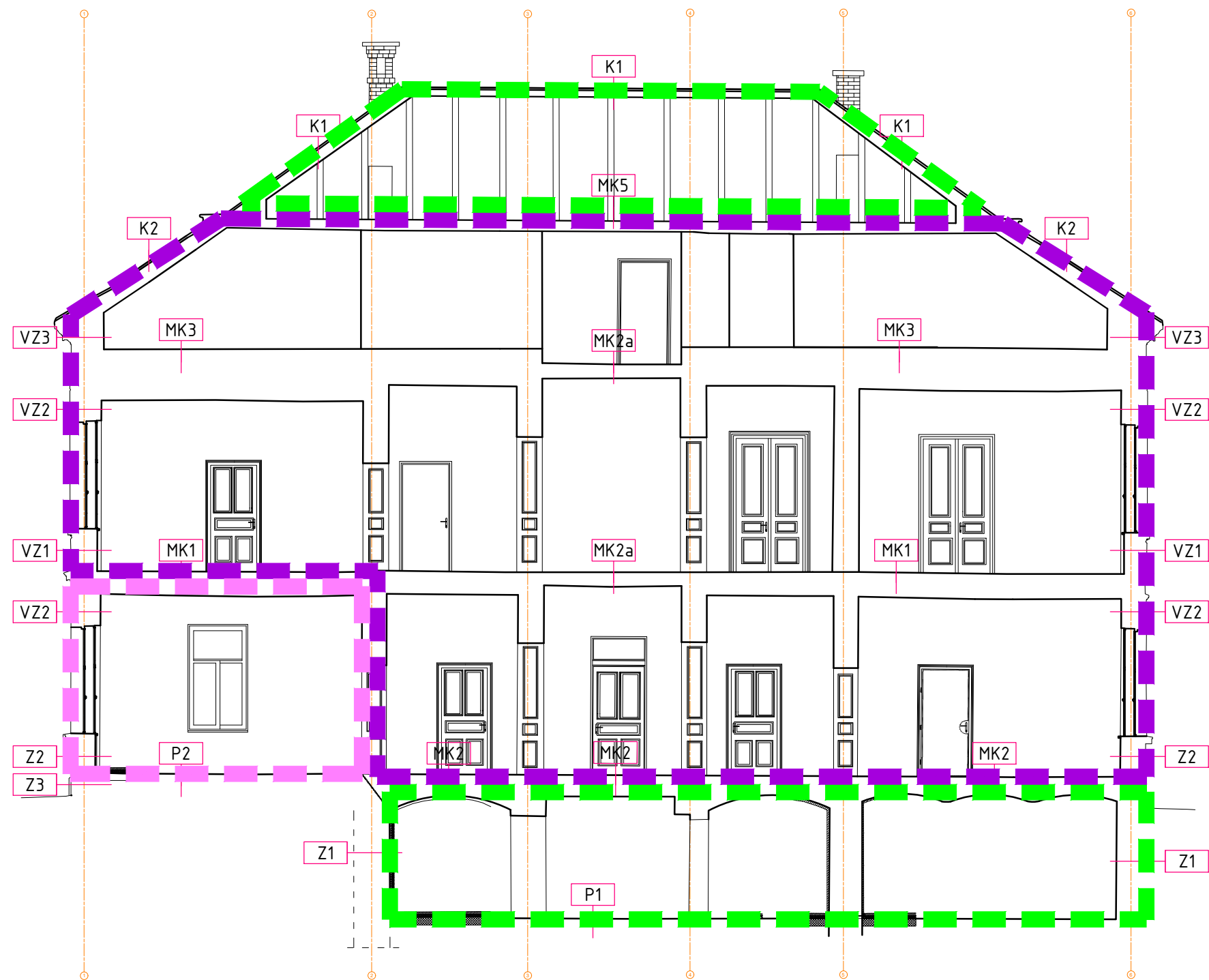
LIST BROJ 04

PROJEKTANT Krunoslav Bilić dipl.ing.građ.

SURADNICI Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.



TRAMES		TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik Telefon: +385 (0)20 641 400 Fax: +385 (0)20 641 433 E-mail: info@trames.hr www.trames.hr	
INVESTITOR	Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276		
GRADEVINA	ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)		
LOKACIJA	k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec Ilica 207a, Zagreb		
NAZIV PROJEKTA	Glavni projekt cjelovite obnove		
RAZINA	GLAVNI PROJEKT	BROJ 97/2022	OZNAKA 54/2022
STRU KOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRADEVINE	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	TLOCRT KROVA		
MJERILO	1:100	REVIZIJA	00
PROJEKTANT	Krunoslav Bilić dipl.ing.građ.	DATUM	LIPANJ 2022.
		SURADNICI	Dalia Đuratović dipl.ing.arh. Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.
			LIST BROJ 05



TRAMES

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276

GRADEVINA **ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)**

LOKACIJA k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec
Ilica 207a, Zagreb

NAZIV PROJEKTA Glavni projekt cjelovite obnove

RAZINA GLAVNI PROJEKT BROJ 97/2022 OZNAKA 54/2022

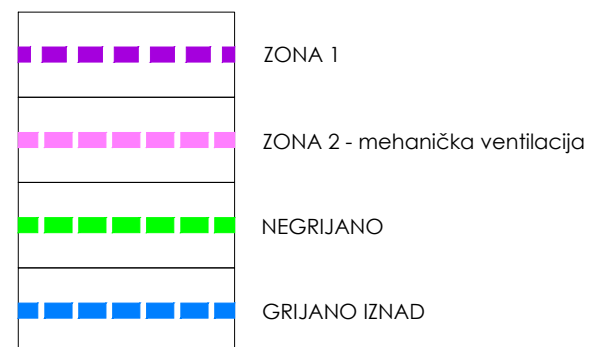
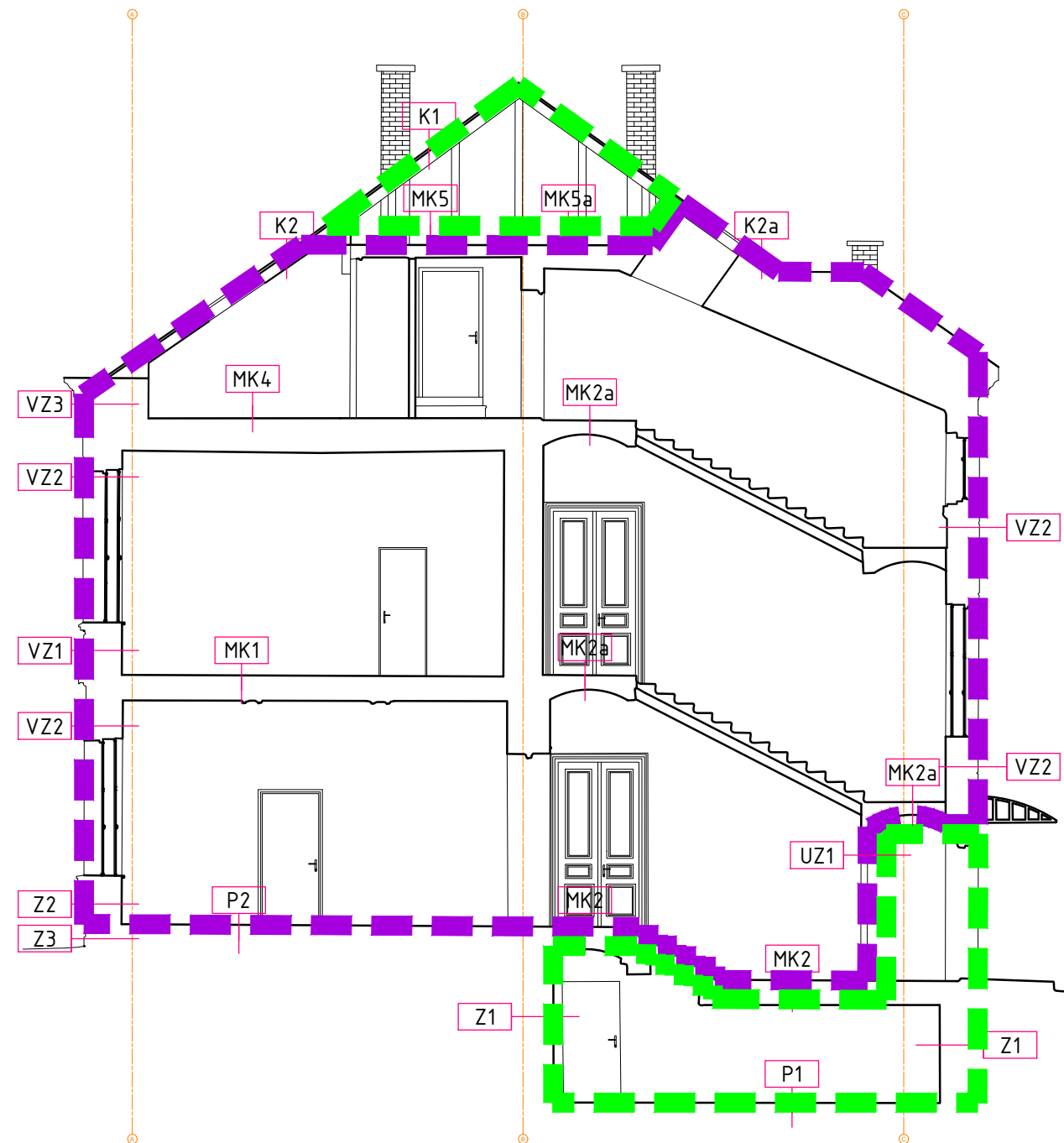
STRUKOVNA
ODREDNICA I
PROJEKTIRANI
DIO
GRADEVINE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ
GRAFIČKOG
PRIKAZA **PRESJEK A-A**

MJERILO 1:100 REVIZIJA 00 DATUM LIPANJ 2022. LIST BROJ 06

PROJEKTANT Krunoslav Bilić dipl.ing.građ. SURADNICI Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.



TRAMES

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik | Telefon: +385 (0)20 641 400 | Fax: +385 (0)20 641 433 | E-mail: info@trames.hr | www.trames.hr

INVESTITOR Republika Hrvatska, Ministarstvo pravosuđa i uprave, Ulica grada Vukovara 49, Zagreb OIB:72910430276

GRADEVINA **ZGRADA B - u sklopu koji koristi Ministarstvo pravosuđa i uprave, Pojedinačna zgrada - ZGRADA B (nekadašnja Vozarska vojarna)**

LOKACIJA k.č. 3149/1, k.o. Črnomerec
Ilica 207a, Zagreb

NAZIV PROJEKTA Glavni projekt cjelovite obnove

RAZINA GLAVNI PROJEKT

BROJ 97/2022

OZNAKA 54/2022

STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRADEVINE

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA

PRESJEK B-B

MJERILO 1:100

REVIZIJA 00

DATUM LIPANJ 2022.

LIST BROJ 07

PROJEKTANT Krunoslav Bilić dipl.ing.građ.

SURADNICI Dalia Đuratović dipl.ing.arh.
Ana-Marija Orlović dipl.ing.arh.