



ZAGREB, PIROVEC GORNJI 8,
T/F +385 1 46 37 043 E

OIB 04060779326
arprojekt@arprojekt.hr

INVESTITOR: Stambena zgrada Kolarova 16
Kolarova 16, Zagreb

GRAĐEVINA: Stambena zgrada Kolarova 16 – energetska
obnova ovojnice zgrade

LOKACIJA: Kolarova 16, Zagreb
k.č.br. 2676/2 k.o. Peščenica

Z.O.P. 0511-14
T.D.: 0511-14-F

MAPA 1.2

GLAVNI PROJEKT

PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I RACIONALNE UPORABE ENERGIJE
ENERGETSKE OBNOVE OVOJNICE ZGRADE

IZRADIO:

AR PROJEKT D.O.O.- ZAGREB

GLAVNI PROJEKTANT:

Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

PROJEKTANT:

Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

PROKURIST:

Milivoj Zormančić, mag.ing.arch.

U Zagrebu, studeni 2014.

revizija 1, studeni 2016.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1 , studeni 2016.	STRANICA	2

POPIS MAPA

MAPA 1.1.

ARHITEKTONSKI PROJEKT

projektant: Silvija Zormanić Jagodić, mag.ing.arch., ovlaštteni arhitekt
AR Projekt d.o.o., Zagreb, Pirovec gornji 8

MAPA 1.2.

PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I RACIONALNE UPORABE ENERGIJE

projektant: Silvija Zormanić Jagodić, mag.ing.arch., ovlaštteni arhitekt
AR Projekt d.o.o., Zagreb, Pirovec gornji 8

MAPA 1.3.

TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO ZAVRŠNIH RADOVA

projektant: Silvija Zormanić Jagodić, mag.ing.arch., ovlaštteni arhitekt
AR Projekt d.o.o., Zagreb, Pirovec gornji 8

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	3

SADRŽAJ

1.0. OPĆI DIO

- 1.1. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU ARHITEKATA
- 1.2. IZJAVA PROJEKTANTA

2.0. PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I RACIONALNE UPORABE ENERGIJE

- 2.1. TEKSTUALNI DIO
- 2.2. PRORAČUNI I ISKAZNICA – POSTOJEĆE STANJE
- 2.3. PRORAČUN I ISKAZNICA – NOVO STANJE
- 2.4. GRAFIČKI DIO
 - 2.4.1. TLOCRT PODRUMA I PRIZEMLJA 1:250
 - 2.4.2. TLOCRT KARAKTERISTIČNOG KATA, TLOCRT 17. KATA 1:250
 - 2.4.3. TLOCRT KROVA 1:250
 - 2.4.4. PRESJEK 1:250
 - 2.4.5. JUGOISTOČNO PROČELJE 1:250
 - 2.4.6. SJEVEROZAPANO PROČELJE 1:250
 - 2.4.7. SJEVEROISTOČNO PROČELJE 1:250
 - 2.4.8. JUGOZAPADNO PROČELJE 1:250
- 2.5. PROGRAM OSIGURANJA KVALITETE GRAĐENJA
- 2.6. REKAPITULACIJA OSTVARNIH UŠTEDA

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada - energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb	
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA 4

1.1. IZVOD IZ REGISTRACIJE

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Gradinović Dubravka
Zagreb, Draškovićeva 13

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
se odnose na sjedište društva i upravu društva a tekst Izjave društva u potpunosti se zamjenjuje novim tekstom Izjave društva od 08.12.2011.god., koji se ulaže u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Datum predaje Godina Obračunsko razdoblje
eu 28.06.2012 2011 01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tit	Datum	Naziv suda
0001	Tit-97/2422-3	27.06.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tit-11/23175-2	16.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	30.06.2009	elektronički upis
eu	/	24.06.2010	elektronički upis
eu	/	31.03.2011	elektronički upis
eu	/	28.06.2012	elektronički upis

Pristojba: 19,00 kuna (19,117117)
Nagrada: 60,00 kuna (25,171171)
OV-4180/12
Zagreb, 21.09.2013.

PROJEKT
DUBRAVKA GRADINOVIC
JAVNI BILJEŽNIK
Zagreb, Draškovićeva 13

Za javnog bilježnika
Javnobilježnički savjetnik
Mina Ivković

OTISNUTO: 2013-09-21 14:23:52
Podaci od: 2013-09-20

Stranica: 2 od 2

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Gradinović Dubravka
Zagreb, Draškovićeva 13

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 080150334

OIB: 04060779326

TVRTKA:

1 AR PROJEKT d.o.o. za projektiranje i graditeljstvo
1 AR PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb, Grad Zagreb
Pirovec Gornji 8

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1 70 - POSLOVANJE NEKRETNOSTIMA
1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
1 * - gradnje, projektiranje i nadzor
1 * - zastupanje stranih tvrtki
1 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i
1 * - uspostavljanje investicijskih radova stranim tvrtkama u
Republici Hrvatskoj

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Milivoj Zormančić, OIB: 74384774959
1 - jedini osnivač d. o. o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

2 Silvijsa Zormančić Jagodić, OIB: 50321818408
2 - direktor
2 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno od 08.12.2011.godine

2 Milivoj Zormančić, OIB: 74384774959
2 Stubičke Toplice, Brezina 20 A
2 - prokurist
2 - prokura od 08.12.2011.godine

TEMELJNI KAPITAL:

1 18.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Izjava o osnivanju od 09.06.1997. godine.
2 Izjava društva od 09.06.1997.god., izmijenjena je u odredbama koje

OTISNUTO: 2013-09-21 14:23:52
Podaci od: 2013-09-20

Stranica: 1 od 2

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR	PROJEKT DOO.
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studeni 2014.,	revizija 1, studeni 2016.	STRANICA 5

12. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HKA

2

Obrazloženje

ZORMANIĆ-JAGODIĆ SILVIJA, dipl.ing.arh, podnositelj je Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 05.12.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanje, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanje u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na poštis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građevina prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojoj odgovornoj osobi upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 30. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanje u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na poštis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu polisu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odbranog osiguravatelja. Polisa se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja utračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana je stekla pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građevina prema članku 51. i 52. i 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građevina poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Posuka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ, 10000 ZAGREB, BOŽIDARA MAGOVCA 47
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismonostrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/06-01/ 3240
Urbroj: 314-01-06-1
Zagreb, 19. prosinca 2006. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrt Rješenja o upisu imenovanje u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 30. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanje u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na poštis predsjedniku Komore.

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se ZORMANIĆ-JAGODIĆ SILVIJA, dipl.ing.arh, ZAGREB, u stručni snijer za: ovlaštena arhitektica pod rednim brojem 3240, s danom upisa 05.12.2006. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, ZORMANIĆ-JAGODIĆ SILVIJA, dipl.ing.arh, stječe pravo na uporabu stručnog naziva "ovlaštena arhitektica" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt dužan je obavljanje poslova i/ili stručnog nadzora građevina poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "arhitektonsku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, polisu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odbranog osiguravatelja. Polisa se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja utračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrđuje tijelo Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele finansijske obveze prema istima.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		STRANICA	6
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.			

projektant projekta toplinske zaštite i racionalne uporabe energije,

SILVIJA ZORMANIĆ JAGODIĆ, dipl. ing. arh., ovlaštenu arhitekt,
upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 3240, s danom upisa 05.12.2006,
prema rješenju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu
Klasa: UP/I-350-07/06-01/3240, ur. br. 314-01-06-1, od 19.12. 2006. g.
te Potvrde o akademskom nazivu mag.ing.arch. Klasa 602-06/14-01/01, ur. broj 251-63-
02/01-14-33/40 od 110.7.2014. izdanom od strane Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u
Zagrebu


Zagreb, Pirovec gornji 8

oznaka projekta:

GRAĐEVINA: Stambena zgrada Kolarova 16 – energetska obnova ovojnice zgrade
Kolarova 16, Zagreb, k.č.br. 2676/2 k.o. Peščenica

INVESTITOR: Stambena zgrada Kolarova 16
Kolarova 16, Zagreb

TD: 0511-14-F

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13)

daje se

I Z J A V A o usklađenosti glavnog projekta

broj 0511-14-F-1

kojom potvrđujem da je glavni projekt usklađen s lokacijskim uvjetima, s bitnim zahtjevima za građevinu prema Zakonu o gradnji NN 153/13, te slijedećim zakonima, pravilnicima i propisima

- Zakon o gradnji, NN 153/13
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14.,41/15.,75/15.)

TOPLINSKA ZAŠTITA I RACIONALNA UPORABA ENERGIJE

- Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 128/15
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13) i na temelju čl. 26. Zakona preuzeti pravilnici: Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 21/90)

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	7

HRVATSKE NORME

- HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – opća uporaba energije i definicija energetskih razreda
- HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada – Metode za izražavanje energetskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju
- HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje
- HRN EN ISO 13786:2008 Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade – Dinamičke toplinske značajke – Metode proračuna
- HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu
- HRN EN ISO 13789:2008 Toplinska svojstva zgrada – Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom – Metoda proračuna
- HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade – Toplinski otpor i koef. prolaska topline – Metoda proračuna
- HRN EN ISO 13370:2008 Toplinska svojstva zgrada – Prijenos topline preko tla – Metode proračuna
- HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 1.
- HRN EN ISO 10077-2:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 2.
- HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni
- HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti
- HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablične projektne vrijednosti i ...
- HRN EN 410:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja
- HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline
- HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablice projektnih vrijednosti

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN 91/07)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09)

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	8
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.			

PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

- HRN U.J6.001/82 – Akustika u građevinarstvu. Termin i definicije.
- HRN U.J6.151/82 – Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije.
- HRN U.J6.201/89 – Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.
- HRN U.F2.010/78 – Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova
- DIN 4109 – (Schallschutz in Hochbau) – zvučna zaštita u visokogradnji. Zahtjevi i dokazi.
- Beiblatt 1 zu DIN 4109 – zvučna zaštita u visokogradnji. Primjeri izvedbe i metode proračuna.
- Beiblatt 2 zu DIN 4109 – zvučna zaštita u visokogradnji. Dokazi za projektiranje i izvedbu.
- Smjernice Saveza njemačkih inženjera, V D I 2719
- Naputak Ministarstva zdravstva, RH Klasa: 011-01/98-01/004, ur. broj 534-04-17-98/0001 od 25. 03. 1998.

U Zagrebu, studen 2014., revizija studen 2016.

PROJEKTANT:

Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch..

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	9

projektant projekta toplinske zaštite i racionalne uporabe energije,

SILVIJA ZORMANIĆ JAGODIĆ, dipl. ing. arh., ovlaštenu arhitekt,
 upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 3240, s danom upisa 05.12.2006,
 prema rješenju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu
 Klasa: UP/I-350-07/06-01/3240, ur. br. 314-01-06-1, od 19.12. 2006. g.
 te Potvrde o akademskom nazivu mag.ing.arch. Klasa 602-06/14-01/01, ur. broj 251-63-
 02/01-14-33/40 od 110.7.2014. izdanom od strane Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u
 Zagrebu

 **AR PROJEKT D.O.O.**

Zagreb, Pirovec gornji 8

oznaka projekta:

GRAĐEVINA: Stambena zgrada Kolarova 16 – energetska obnova ovojnice zgrade
 Kolarova 16, Zagreb, k.č.br. 2676/2 k.o. Peščenica

INVESTITOR: Stambena zgrada Kolarova 16
 Kolarova 16, Zagreb

TD: 0511-14-F

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13), a prema odredbama Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti
 glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99)

daje se

I Z J A V A o usklađenosti izvedbenog projekta

broj 0511-14-1

Ovaj projekt je cjelovit, usklađen s drugim projektima. Projektirana građevina je u skladu s lokacijskim uvjetima,
 ispunjava bitne zahtjeve za građevinu, te je u skladu s odredbama Zakona o gradnji, posebnih Zakona i drugih
 propisa:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)

TOPLINSKA ZAŠTITA I RACIONALNA UPORABA ENERGIJE

- Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 128/15
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13) i na temelju čl. 26. Zakona preuzeti
 pravilnici: Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.
 list 21/90)

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	10

HRVATSKE NORME

- HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – opća uporaba energije i definicija energetske razreda
- HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada – Metode za izražavanje energetske svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju
- HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje
- HRN EN ISO 13786:2008 Toplinska svojstva građevinskih dijelova zgrade – Dinamičke toplinske značajke – Metode proračuna
- HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevinskih dijelova i građevinskih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu
- HRN EN ISO 13789:2008 Toplinska svojstva zgrada – Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom – Metoda proračuna
- HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade – Toplinski otpor i koef. prolaska topline – Metoda proračuna
- HRN EN ISO 13370:2008 Toplinska svojstva zgrada – Prijenos topline preko tla – Metode proračuna
- HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 1.
- HRN EN ISO 10077-2:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 2.
- HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni
- HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti
- HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablične projektne vrijednosti i ...
- HRN EN 410:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja
- HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline
- HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablice projektnih vrijednosti

U Zagrebu, studeni 2014.

:

PROJEKTANT:
Silvija Zormančić Jagodić, dipl. ing. arh.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	11
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1 , studeni 2016.			

2.0. PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I RACIONALNE UPORABE ENERGIJE

Stambena zgrada Kolarova 16 – energetska obnova ovojnice zgrade
Kolarova 16, Zagreb

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.		
		STRANICA	12

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

2.1. TEKSTUALNI DIO

PRIMJENJENI TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 128/15
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)

te važeće hrvatske norme vezane uz toplinsko izolacijske materijale – navedene u izjavi u usklađenosti.

KONCEPCIJA TOPLINSKE ZAŠTITE

Predmet projektne dokumentacije je višestambena zgrada, stambeni toranj izgrađen 1967. godine, sa 86 stanova, u vrijeme kada nisu bili relevantni današnji propisi koje se odnose na toplinsku zaštitu i racionalnu uporabu energije, odnosno toplinska izolacija građevine je minimalna. Obzirom na navedeno zgrada ne zadovoljava relevantne propise iz područja toplinske zaštite, a zbog loše toplinske izolacije i dotrajalosti pročelja prisutna je građevinska šteta na pročelju uz vidljiva oštećenja, ravnim krovovima, postojećoj vanjskoj stolariji i bravariji zajedničkih prostora i stanova.

Podloga za predmetni projekt je energetska certifikat broj P 237 2012 186 SZ2 izrađen od strane tvrtke Planetaris d.o.o. gdje su predložene mjere energetske obnove. Pregledom izvješća o energetskom pregledu od ovlaštenog certifikatora Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch., ovlaštenje P 255/2012 te usporedbom sa u međuvremenu pronađenim izvedbenim projektom tipskog stambenog tornja i stvarnim stanjem – ustanovljeno je da sastav zidova ne odgovara stvarnom stanju te da je manja površina grijanog prostora (nije grijano ni stubište ni hodnici ispred stanova) – stoga je kao postojeće stanje je izrađen novi proračun – pri čemu je nastala manja razlika u odnosu na energetska certifikat (zgrada i dalje ostaje u D energetskom razredu). Svrha izrade novog proračuna novog stanja je realan prikaz uštede energije primjenom mjera energetske učinkovitosti te moguće preciznije praćenje uštede energije za grijanje zgrade nakon energetske obnove. Predmetni proračuni se koriste kao podloga za izradu strojarškog projekta za smanjenje zakupljene snage u toplinskoj stanici.

Revizijom u studenom 2016. godine projekt je revidiran iz sljedećih razloga:

- primjena novih propisa
- promjena površine postojeće drvene stolarije, novom pvc stolarijom na stanovima, uz napomenu da je još uvijek velik broj prozora postojeći
- provjera da li projekt zadovoljava za potrebe natječaja za energetska obnovu pri Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja
- usklađenje podataka zbog promjene sustava grijanja – postojeća plinska kotlovnica prenamijenila se u toplinsku podstanicu s priključkom na gradski vrelodod
- usklađenje s Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14)

Građevina NIJE upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	13
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.			

Namjena predmetne građevine je stambena, građevina sadrži 86 stanova, 4 u prizemlju, po 5 na svakoj etaži, osim posljednjeg 17. kata gdje su 2 stana. Ostali prostori su zajednički prostori zgrade (horizontalne i vertikalne komunikacije, trafostanica (bez opreme) te bivša kotlovnica sada prenamijenjena u toplinsku podstanicu s priključkom na sustav gradskog vrelovoda.

Ovom projektnom dokumentacijom se predviđa obnova ovojnice zgrade. Predviđaju se 3 mjere:

- etics pročelje s toplinskom izolacijom od mineralne ili kamene vune sa zamjenom stolarije i bravarije na zajedničkim dijelovima zgrade
- obnova ravnih prohodnih i neprohodnih krovova s novom hidroizolacijom te dodatnom toplinskom izolacijom
- zamjena postojeće dotrajale drvene stolarije na stanovima koji do sada nisu mijenjali stolariju

Predviđena rekonstrukcija je prva etapa u interpolaciji toplinske izolacije – obzirom da je potrebno obnoviti pročelje – pa je želja investitora (i financijska mogućnost) da se obnovi na način da se i interpoliraju mjere energetske učinkovitosti, odnosno toplinska izolacija. Daljnja etapa energetske obnove eventualno bi bila toplinska izolacija prema negrijanim dijelovima zgrade /zidovi, međukatne konstrukcije.

Građevina je slobodnostojeća, dijelom ukopana, visine podrum + prizemlje + 17 katova (17. kat je dijelom stambeni, a dijelom je izvedena nenatrakivena krovna terasa).

Grijani su stambeni prostori, dok se stubište, pretprostor, dizala i veći dio podruma ne griju.

Grijanje građevine je toplovodno, radijatorsko, daljinsko putem gradske toplovodne mreže (spoj na TE-T0). Toplinska podstanica je zajednička za predmetnu zgradu, te 2 susjedna nebodera Kolarova 16 i 18).

Metereološki podaci su u sklopu proračuna.

Projektna temperatura grijanih prostora je 20° C, vlažnost 55%.

Na koncepciju toplinske zaštite i uštede energije su utjecale slijedeće činjenice:

- građevina je stambene namjene, višestambena građevina koja sadrži 86 stanova.
- grijani su samo stambeni prostori te zajednička prostorija
- jedan temperaturni režim za grijane prostore – temperatura svih grijanih prostorija je 20° C, relativna vlažnost zraka 55%
- objekt nije pretjerano razveden, no centralni prostori komunikacija su negrijani – pa se očekuju nešto veći toplinski gubici

Primijenjena toplinska izolacija uvijek se stavlja na fizikalno ispravnom mjestu, tj. na hladnijoj strani obodne konstrukcije, čime je omogućen ispravan difuzijski tok.

Građevinski otvori zatvoreni originalnim drvenim prozorima i staklenim stijenama, dok je dio stolarije stolarijom s PVC okvirima ostakljenim IZO staklom, no kako se radi o dužem periodu obnove u proračunima je pretpostavljeno da ista ne zadovoljava najnovije propise vezane za toplinsku zaštitu. Zaštita od insolacije je vanjskim roletama. Velik dio postojećih prozora se mijenja u energetske učinkovitije – s pvc višekomornim okvirima, te dvostrukim, izo, low E ostakljenjem (termorefleksni premaz, ispunjena argonom), sa zaštitom od insolacije vanjskim roletama. Staklene stijene zajedničkih dijelova zgrade se također mijenjaju istovjetnom stolarijom, samo bez zaštite od sunca, odnosno mijenjaju se ulazna vrata – aluminijski plastificirani višekomorni okviri s prekinutim mostom, te isotvrsnim ostakljenjem, s time da je staklo kaljeno.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	14
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.			

ODABIR GRAĐEVNIH DIJELOVA I DIMENZIONIRANJE

Navedene činjenice utječu na odabir i dimenzioniranje građevnih elemenata (posebno se to odnosi na primjenu, dimenzioniranje i način postavljanja toplinske izolacije, te primjena ventiliranih konstrukcija).

...

Postojeće stanje

Konstruktivni sustav građevine čine armirano betonski zidovi debljine 18-40 cm, armirano betonske križno armirane ploče debljine 18 cm, temeljna armirano betonska ploča. Krovovi su ravni – prohodni ili neprohodni.

Vanjski zidovi i zidovi prema zajedničkim komunikacijama su armirano betonski. Originalno projektom su predviđeni s oblogom od polistirena debljine 2-2,5 cm, sa zaštitnim zidom od opeke debljine 7,5-15 cm. Dijelom se predviđaju fasadni armirano betonski prefabricirani, montažni parapeti, također obloženi polistirenom, debljine 4 cm, te s unutarnjim obzidom od velikoformatne šuplje opeke za pregradne zidove. Zidovi su izvana žbukani vanjskom žbukom, odnosno unutra žbukani vapneno cementnom žbukom. Mokre prostorije su predviđene s oblogom keramičkim pločicama.

Unutarnji zidovi su armirano betonski (nosivi), odnosno pregradni od velikoformatne šuplje opeke, žbukani.

Međukatne konstrukcija su armirano betonske, s cementnim estrihom iznad, te završnom oblogom ovisno o namjeni prostorije.

Krovne konstrukcije su armirano betonske – izvedena je toplinska izolacija slojem heraklita debljine 5 cm, te s betonom od drobljene opeke, iznad je betonska glazura i višeslojna hidroizolacija, te nasip šljunka ili kulir ploče u pijesku.

Građevinski otvori su zatvoreni dijelom postojećim drvenim prozorima (krilo na krilo), a nešto manje od polovice su isti zamijenjeni novom stolarijom s višekomornim PVC okvirima, ostakljenim IZO staklom, u više faza. Zaštita od insolacije je vanjskim roletama. Pretpostavka je da novi prozori ne zadovoljavaju današnje propise, no poboljšali su energetska svojstva zgrade. Prozori stubišta su u betonskim okvirima jednostrukim. Ulazne staklene stijene prostora komunikacija su metalne, odnosno dijelom prema stubištu drvene, ostakljene jednostrukim staklom.

Svi navedeni konstruktivni elementi – koji su predmet energetske obnove su i dimenzionirani na način da zadovoljavaju propisane uvjete (što je dokazano proračunima).

Novo stanje – energetska obnova

Temeljem energetskog pregleda zgrade, vizualnog pregleda i uvida u raspoloživu projektnu dokumentaciju provedena je analiza fizikalnih svojstava konstruktivnih elemenata ovojnice zgrade, odnosno predložene su mjere za energetska obnove iste.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	15
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.			

Predmet ove tehničke dokumentacije je energetska obnova ovojnice uz očuvanje izvornih graditeljskih značajki i obilježja, posebno pročelja i krovišta:

- obnova pročelja na način da se predvidi etics pročelje (primjenom fasade mineralne ili kamene vune (obavezno zbog svojstva negorivosti – kako se ne bi ugrozilo bitno svojstvo građevine vezano za zaštitu od požara (spriječavanje širenja požara iz stana u stan), ljepljene, dodatno tiplane plastičnim pričvrscnicama, te sa završnom tankoslojnom silikonskom ili silikatnom žbukom – propisane paropropusnosti za mineralnu ili kamenu vunu), zajedno sa svim pripadajućim radovima kao što je montaža skele, limarski radovi, uključujući i rješavanje svih toplinskih mostova. Završna obrada pročelja se predviđa po uzoru na izvornu u teksturi i boji (bijela i siva boja); obnova uključuje i toplinsku izolaciju podgleda malog stropa iznad otvorenog prolaza, te obradu podova i podgleda balkona, te obnovu bravarije, obzirom na prisutna veća oštećenja. Zahvatom se predviđa uklanjanje dograđene kućice bivše plinske kotlovnice te uklanjanje vanjskih klima jedinica; Zahvatom se predviđa i zamjena stolarije i bravarije na zajedničkim dijelovima zgrade, s time da zamjenska stolarija će biti s PVC višekomornim okvirima, ostakljena IZO, LOW E ostakljenjem (ispuna argon s dodatnim termorefleksnim premazom, koeficijenta prolaza topline ostakljenja $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, odnosno koeficijenta prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, a staklena ulazna vrata s višekomornim aluminijskim plastificiranim okvirima s prekinutim toplinskim mostom, ostakljenim izo, low e ostakljenjem, staklo kaljeno
- energetska obnova ravnih krovova predviđa se na način da se privremeno uklanja završni sloj krova, izvrši pregled postojećeg stanja, te eventualno oštećeni dijelovi krova uklone, iznad se predviđa sintetska parna brana – na bazi polietilenske folije, toplinska izolacija kamenom vunom, sintetska hidroizolacija obostrano u geotekstilu, iznad koje se predviđa nasip uvaljanog šljunka na neprohodnom krovu (uz prilagodbu novoj visini atike), odnosno kulir ploče na neoprenskim podlošcima za prohodne dijelove krova (rubno s nasipom šljunka) s ugradnjom svih tipskih detalja, kao što su odzračnici, prodori, novi razvod gromobrana. U sklopu obnove krovova potrebno je nadograditi instalaciju krovne odvodnje, odnosno zamijeniti postojeća vodolovna grla, obzirom da se povećava nivo podova, te obraditi nove pragove postojećih vrata.
- Zahvatom se predviđa i zamjena stolarije i bravarije na stanovima zgrade, s time da zamjenska stolarija će biti s PVC višekomornim okvirima, ostakljena IZO, LOW E ostakljenjem (ispuna argon s dodatnim termorefleksnim premazom, koeficijenta prolaza topline ostakljenja $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, odnosno koeficijenta prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Općenito predviđa se obnova kompletne limarije zgrade, horizontalnih i vertikalnih oluka zgrade te prozorskih klupčica zgrade. Preporuka je ugraditi klima uređaje na vlastitim balkonima ili se alternativno suvlasnici mogu dogovoriti o planskoj postavi klima uređaja s centralnom odvodnjom kondenzata kako ne bi nastala građevinska šteta na obnovljenom pročelju.

Ne predviđaju se drugi zahvati na instalacijama zgrade.

Prema Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu utvrđivanja obujma građevina za obračun komunalnog doprinosa, članak 1 – u slučaju rekonstrukcije zgrade, odnosno zahvata na postojećoj zgradi predviđenih radi povećanja energetske učinkovitosti, u obujam građevine se ne uračunava.

Predmet energetske obnove nije sustav grijanja, niti električne instalacije, odnosno mjere na vodovodnoj instalaciji zgrade.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	16
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.			

UŠTEDA ENERGIJE

Primjenom toplinske izolacije na obodnim konstruktivnim elementima, djelomičnom zamjenom vanjske stolarije modernijim prozorima s izo staklom, te ispravnim načinom ventiliranja, te ispravnim načinom ventiliranja, potrebno je toplinske gubitke zgrade, a time energiju potrebnu za grijanje u zimskom periodu, svesti na funkcionalni minimum.

Osim oblikovanja obodnih konstrukcija, primjene toplinskih brana, ventiliranih konstrukcija i slično, na arhitektonski projekt se odnosi i oblikovanje grijanog volumena zgrade. Volumen nije izvana pretjerano razveden, međutim središnji dio (komunikacije) je negrijan, pa se očekuju nešto veći toplinski gubici.

METODA PRORAČUNA

Proračun je izrađen temeljem Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, odnosno propisanim hrvatskim normama sadržanim u tehničkom propisu.

Priložena su 2 proračuna – postojeće stanje – te novo stanje – energetska obnova ovojnice zagreb.

Osnovni podaci za proračune:

- građevina je locirana u gradu Kolarova 16, Zagreb
- unutarnja projektna temperatura i vlažnost grijanih prostora – +20° C/ cca 55% (ovisno o namjeni prostorije)
- grijanje je centralno – daljinsko – putem toplinske podstanice priključene na sustav daljinskog toplovodnog grijanja putem gradske toplane.
- Ventilacija je dijelom prirodna, dijelom prisilna (u proračunima je aproksimirana kao prirodna).

PROJEKTANT:

Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.

OVLAŠTENA ARHITEKTICA

A 3240

Silvija Zormančić

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	17

SLOJEVI PRESJEKA

VANJSKI ZIDOVI

Z1 ZID PROČELJA, prizemlje, stupovi na rubovima – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 70,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z2 ZID PROČELJA, 1 i 2. kat, stupovi na rubovima – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 55,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

Z3 ZID PROČELJA, 3–7 kat, stupovi narubovima – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 50,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

Z4 ZID PROČELJA, 8–16 kat, stupovi narubovima – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 48,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	18

Z5	ZID PROČELJA, dijelovi zidova na rubovima balkona – EE OBNOVA
-----------	--

- | | | |
|---|---|------------|
| - | postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m ³) | 7,0 cm |
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 33,0 cm |
| | ENERGETSKA OBNOVA | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 13,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimercementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z6	ZID PROČELJA, prizemlje – EE OBNOVA
-----------	--

- | | | |
|---|---|------------|
| - | postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m ³) | 7,0 cm |
| - | ekspandirani polistiren (20 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 40,0 cm |
| | ENERGETSKA OBNOVA | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 14,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

Z7	ZID PROČELJA, prizemlje – EE OBNOVA
-----------	--

- | | | |
|---|---|------------|
| - | postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m ³) | 7,0 cm |
| - | ekspandirani polistiren (20 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 42,0 cm |
| | ENERGETSKA OBNOVA | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 14,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

Z8	ZID PROČELJA, 1. i 2. kat – EE OBNOVA
-----------	--

- | | | |
|---|---|------------|
| - | postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m ³) | 15,0 cm |
| - | ekspandirani polistiren (20 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 25,0 cm |
| | ENERGETSKA OBNOVA | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 14,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	19

Z9 ZID PROČELJA, 1. i 2. kat – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 27,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

Z10 ZID PROČELJA, 2-7, 8-16 kat – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 20,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z11 ZID PROČELJA, 2-7 kat – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 22,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.		
		STRANICA	20

Z12 ZID PROČELJA, parapet – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
 - šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
 - ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
 - armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 5,0 cm
 - ENERGETSKA OBNOVA
 - mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
 - cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
 - polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
 - završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm
- *** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z13 ZID PROČELJA, parapet – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
 - šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
 - ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
 - armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 7,0 cm
 - ENERGETSKA OBNOVA
 - mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
 - cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
 - polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
 - završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm
- *** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z14 ZID PROČELJA, parapet – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
 - šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
 - ekspandirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
 - armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 11,0 cm
 - ENERGETSKA OBNOVA
 - mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
 - cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
 - polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
 - završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm
- *** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.		
		STRANICA	21

Z15	ZID PROČELJA, loggia 17. kat – EE OBNOVA
------------	---

- | | | |
|--------------------------|---|------------|
| - | postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m ³) | 7,0 cm |
| - | ekspandirani polistiren (20 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | blok opeka (1.100 kg/m ³) | 12,0 cm |
| - | postojeća vanjska žbuka | 2,0 cm |
| ENERGETSKA OBNOVA | | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 14,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimercementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z16	ZID PROČELJA, 17. kat prema terasi – EE OBNOVA
------------	---

- | | | |
|--------------------------|---|------------|
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 11,0 cm |
| - | ekspandirani polistiren (20 kg/m ³) | 2,0 cm |
| - | blok opeka (1.100 kg/m ³) | 12,0 cm |
| - | postojeća vanjska žbuka | 2,0 cm |
| ENERGETSKA OBNOVA | | |
| - | mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m ³ , 0,036 W/mK), ljepljena cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m ²) | 14,0 cm |
| - | polimercementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica | cca 0,5 cm |
| - | završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m ³) | 0,3 cm |

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimercementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z21	ZID PROČELJA, zid podruma, ukopani zid podruma
------------	---

- | | | |
|---|--|---------|
| - | armirani beton (2.500 kg/m ³), boja za beton | 40,0 cm |
| - | ukopani dio | |
| | višeslojna bitumenska hidroizolacija 1 cm | |
| | zaštita hidroizolacije – opeka na kant 7 cm | |

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	22

Z22 ZID STUJŠTA

- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 10,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

Z23 ZID PROČELJA, zid od opeke, zajednički dio zgrade

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
- postojeća vanjska žbuka 2,0 cm

Z24 ZID PROČELJA, 8-16 kat – EE OBNOVA

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 15,0 cm
- ekspanzirani polistiren (20 kg/m³) 2,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 18,0 cm
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

Z25 ZID PROČELJA, zid stubišta prema terasi

- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 180,0 cm
-
- ENERGETSKA OBNOVA
- mineralna ili kamena vuna za etics pročelje (30 kg/m³, 0,036 W/mK), ljepljena 14,0 cm
- cem. ljepilom, dodatno pričvršćenje tipskim plast. pričvršnicama (6 kom/m²)
- polimer cementni mort (ljepilo) + alkalno otporna staklena mrežica cca 0,5 cm
- završna tankoslojna fasadna silikonska žbuka (1.800 kg/m³) 0,3 cm

*** 30 cm iznad tla ili uz terase ili balkona – obloga xps – ekstrudiranim polistirenom 12 cm, polimer cementni mort, armiran alkalno otpornom mrežicom – završna ukrasna vodootporna / akrilatna žbuka

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	23
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.			

UZ UKOPANI ZIDOVI

Z21 ZID PROČELJA, zid podruma, ukopani zid podruma

- armirani beton (2.500 kg/m³), boja za beton 40,0 cm
- ukopani dio
- višeslojna bitumenska hidroizolacija 1 cm
- zaštita hidroizolacije – opeka na kant 7 cm

Z UNUTARNJI ZIDOVI – PREMA NEGRIJANIM PROSTORIMA

Z17 NOSIVI ZID – zid prema stubištu

- armirani beton (2.500 kg/m³), glatka oplata 20,0 cm

Z18 NOSIVI ZID – zid prema stubištu, s oblogom

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m³), glatka oplata 20,0 cm

Z19 NOSIVI ZID – zidovi prema hodnicima ispred stanova

- armirani beton (2.500 kg/m³), glatka oplata 18,0 cm
- sloj zraka 15,0 cm
- šuplji blokovi od gline (1.100 kg/m³) 7,0 cm
- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm

Z20 PREGRADNI ZID – zid prema stubištu, između hodnika i stana

- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm
- siporeks blokovi 650 W/m²K 15,0 cm
- postojeća žbuka – vapneno cementna (1.800 kg/m³) 2,0 cm

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.		
		STRANICA	24

PODOVI NA TLU

P1 POD NA TLU – grijani prostori

- keramičke pločice, u fleksibilnom ljepilu (2.300 kg/m³) 1,0 cm
ili parket 2,0 cm
- *** mokre prostorije – hidroizolacijski premaz (kao Mapelastik, obloga keramičkim pločicama)
- cementni estrih, lagano armiran (2.000 kg/m³) (visina ovisna o niveliranju pločica) cca 4-5,0 cm
- PE folija (1.000 kg/m³) 0,02 cm
- elastificirani ekspanzirani polistiren EPS-T u pločama (15 kg/m³) u dva sloja 1+1 cm, međusobno okomitim 2,0 cm
- ekspanzirani polistiren (25 kg/m³), tvrdi 8,0 cm
- jednoslojna sinteska hidroizolacijska traka (PVC ili TPO), obostrano u geotekstilu 0,5 cm
ili alternativno višeslojna polimerbitumenska hidroizolacija 1 cm
- postojeći slojevi – postojeća hidroizolacija i donja betonska podloga na šljunku – cca 10-20,0 cm
iznad se slojevi uklanjaju, a ispod popravak postojećeg
- nabijeni krupni šljunak 20,0 cm

P2 POD NA TLU – STUBIŠTE vanjski prostor – IZLAZ NA TEREN

- gres pločice, u fleksibilnom ljepilu za vanjske prostore ili kamen u fleksibilnom ljepilu 1,0 cm
- hidroizolacijski premaz (kao Mapelastik, obloga keramičkim pločicama)
- cementni estrih, lagano armiran (2.000 kg/m³), u padu min. 5-10,0 cm
- PE folija (1.000 kg/m³) 0,02 cm
- ekstrudirani polistiren – samo u pojasu od 50 cm od grijanog prostora, ostalo 2,0 cm
bez polistirena
- armirano betonska podna ploča (2.500 kg/m³) 20,0 cm
- donja betonska podloga (2.300 kg/m²) 10,0 cm
- nabijeni krupni šljunak 20,0 cm

P3 POD NA TLU – OKNO DIZALA (negrijani prostor)

- armirani beton (2.500 kg/m³), s protupršnim premazom 20,0 cm
- hidroizolacija – jednoslojna sinteska pvc ili tpo obostrano u geotekstilu 0,4 cm ili alternativno višeslojna bitumenska 1 cm
- donja betonska podloga (2.300 kg/m²) 10,0 cm
- nabijeni krupni šljunak 20,0 cm

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

S1 STROP – iznad podruma

- kulir pločice 2,0 cm
- cementni estrih (2.000 kg/m³) 4,5 cm
- armirani beton (2.400 kg/m³) 18,0 cm

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	25

KROVNE KONSTRUKCIJE

K1 RAVNI PROHODNI KROV– EE OBNOVA

NOVI SLOJEVI (EE OBNOVA)	
- betonske kulir ploče, d=4 cm, na neoprenskim čepovima	4+2,0 cm
- geotekstil (30 kg/m ³)	0,2 cm
- jednoslojna sintetska TPO hidroizolacijska traka	0,15 cm
- geotekstil (30 kg/m ³)	0,2 cm
- kamena vuna (120 kg/m ³), tervol, $\lambda=0,038$ (W/mK),	20,0 cm
- polietilenska folija, s preklopima, ljepljenim	0,02 cm
POSTOJEĆI KROV	
- postojeća višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,0 cm
- beton za pad, prosječna debljina	6,0 cm
- beton s laganim agregatom (1.300 kg/m ³)	10,0 cm
- drvolit ploče	5,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m ³), glatka oplata	20,0 cm

K2 RAVNI NEPROHODNI KROV– EE OBNOVA

NOVI SLOJEVI (EE OBNOVA)	
- nasip uvaljanog šljunka	co 7,0 cm
- geotekstil (30 kg/m ³)	0,2 cm
- jednoslojna sintetska TPO hidroizolacijska traka	0,15 cm
- geotekstil (30 kg/m ³)	0,2 cm
- kamena vuna (120 kg/m ³), tervol, $\lambda=0,038$ (W/mK),	20,0 cm
- polietilenska folija, s preklopima, ljepljenim	0,02 cm
POSTOJEĆI KROV	
- postojeća višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,0 cm
- beton za pad, prosječna debljina	6,0 cm
- beton s laganim agregatom (1.300 kg/m ³)	10,0 cm
- drvolit ploče	5,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m ³), glatka oplata	20,0 cm

K3 KROV IZNAD STROJARNICE

- nasip šljunka	max. 5 cm
- postojeća višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,0 cm
- beton za pad, prosječna debljina	6,0 cm
- beton s laganim agregatom (1.300 kg/m ³)	10,0 cm
- drvolit ploče	5,0 cm
- armirani beton (2.500 kg/m ³), glatka oplata	20,0 cm

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	26
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.			

OTVORI, PROZIRNE KONSTRUKCIJE

PR1 PROZORI I OSTAKLJENA VRATA – postojeći s PVC okvirima

- PVC okviri, višekomorni, ostakljenje IZO, zaštita od insolacije vanjske eselingene rolete (prozori su mijenjani u razdoblju zadnjih deset godina)

koeficijent prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno

$$U=2,68 \text{ W/m}^2\text{K}$$

UKLANJAJU SE – VEĆIM DIJELOM

PR2 PROZORI I OSTAKLJENA VRATA – postojeći, originalni, s drvenim okvirima

- drveni okviri, dvostruki – krilo nakrilo, ostakljenje svakog krila jednostuko, zaštita od insolacije vanjske eselingene roleta, koeficijent prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno

$$U=3,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PR2a NOVI PROZORI I OSTAKLJENA VRATA – ENERGETSKA OBNOVA

- PVC okviri, višekomorni, ostakljenje IZO 6/16/4 mm, low E termorefleksni premaz ili ispunjena inertnim plinom u sastavu ostakljenja, zaštita od insolacije vanjske eselingene PVC roleta, sa toplinski izoliranom kutijom za rolete, zvučna zaštita 35 dB, koeficijent prolaza topline stakla $U_{st}=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, koeficijent prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno

$$U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PR3 METALNA VRATA – POSTOJEĆA

- metalni okviri, metalna puna vrata

$$U=4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

UKLANJAJU SE

PR4 METALNA OSTAKLJENA VRATA I PROZORI

- metalni okviri, jednostruko ostakljenje

$$U=3,71 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PR4a NOVA ULAZNA STAKLENA VRATA

- plastificirani aluminijski okviri, višekomorni, s prekinutim toplinskim mostom, ostakljenje dvoslojnim IZO staklom 4/12/6 mm, punjeno argonom, LOW E termorefleksni premaz $U_{stakla} \max 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, zaštita od insolacije vanjska nadstrešnica

$$U=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PR4b NOVA VRATA PODRUMA

- PVC okviri, višekomorni, krilo puno, toplinski izolirano, sa minimalno dvije kontinuirane brtve na spoju krila i dovratnika ili praga (ili upuštajućim brtvama naspoju s pragom),

$$U=2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	27
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.			

PR5	VRATA STANOVA
------------	----------------------

- drveni okviri, krilo drveno puno 4 cm ili nova protuprovalna vrat stanova

U=2,0 W/m²K

UKLANJA SE

PR6	STAKLENA STIJENA STUBIŠTA
------------	----------------------------------

- betonski okviri, jednostruko ostakljenje

U=4,0 W/m²K

PR6a	NOVE STAKLENE STIJENE ZAJEDNIČKIH DIJELOVA ZGRADE – ENERGETSKA OBNOVA
-------------	--

- PVC okviri, višekomorni, ostakljenje IZO 6/16/4 mm, low E termorefleksni premaz ili ispunjena inertnim plinom u sastavu ostakljenja, bez zaštite od insolacije, koeficijent prolaza topline stakla U_{st}=1,1 W/m²K, koeficijent prolaza topline okvira i ostakljenja zajedno

U=1,3 W/m²K

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1 , studen 2016.		STRANICA	28

2.2. PRORAČUNI I ISKAZNICA – POSTOJEĆE STANJE

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:
Stambena zgrada Kolarova 16 - postojeće stanje - revizija 1, 2016.

prema zahtjevima iz
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
"Narodne novine", broj. 128/15

Zgrada NIJE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Projektant: Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

studen 2014., 1. revizija, studeni 2016..

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Kolarova 16
Poštanski broj: Zagreb [10000]
Katastarska općina: Peščenica [326607]
Katastarska čestica: 2676/2
Namjena zgrade: SZ2 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje
Nova zgrada:
Godina izgradnje: 1967
Etažnost: 18
Meteorološka postaja: ZAGREB MAKSIMIR
Nadmorska visina: 123 mnv (meteorološka postaja); 123 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: Stambena zgrada Kolarova 16
Ulica, kućni broj: Kolarova 16
Poštanski broj: Zagreb [10000]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: Stambena zgrada Kolarova 16 - postojeće stanje
Glavni projektant: Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.
Zajednička oznaka projekta: 0511-14

Projektant: Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.
Tehnički dnevnik: 0511-14-F

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	14.276,18
Neto obujam, V (m ³):	11.420,94
Korisna površina, A_K (m ²):	4.210,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	5.172,53
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	5.189,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,36

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	1,0	2,9	7,1	11,7	16,8	20,3	21,9	21,3	16,3	11,4	6,5	1,4
vlaga, φ_e (°C)	81,0	74,0	68,0	67,0	66,0	67,0	67,0	69,0	76,0	80,0	83,0	85,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87
15	S	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106
15	SE	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	SW	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	E	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	W	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	NE	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74
15	NW	85	156	281	437	571	623	633	536	350	227	96	74
15	N	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65
30	S	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120
30	SE	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	SW	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	E	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	W	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	NE	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65
30	NW	75	133	216	394	503	581	559	486	270	192	81	65
30	N	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61
45	S	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129
45	SE	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	SW	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	E	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	W	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	NE	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57
45	NW	71	115	168	350	413	524	458	432	190	167	77	57
45	N	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57
60	S	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132
60	SE	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	SW	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	E	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	W	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	NE	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52
60	NW	65	92	153	312	309	465	341	384	161	130	71	52
60	N	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52
75	S	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128
75	SE	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	SW	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	E	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	W	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	NE	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47
75	NW	59	81	140	261	229	410	235	329	148	106	63	47
75	N	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119
90	SE	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	SW	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	E	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	W	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	NE	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41
90	NW	51	72	125	185	207	327	214	239	135	95	56	41
90	N	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✖ **Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima), $U=1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=70(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=91 \text{ (m)}$, $m'=1750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat, $U=0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z11 - vanjski zid, 2-7 kat, $U=0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=22(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=28,6 \text{ (m)}$, $m'=550 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z12 - vanjski zid, parapet, $U=1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=6,5 \text{ (m)}$, $m'=125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z13 - vanjski zid, parapet, $U=1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=9,1 \text{ (m)}$, $m'=175 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z14 - vanjski zid, parapet, $U=1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=11(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=14,3 \text{ (m)}$, $m'=275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat, $U=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi, $U=0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima, $U=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

3 2.01 - armirani beton (2500), $d=55(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=71,5 \text{ (m)}$, $m'=1375 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z24 - vanjski zid, 8-16 kat, $U=0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima, $U=1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=50(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=65 \text{ (m)}$, $m'=1250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima, $U=1,46 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=48(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=62,4 \text{ (m)}$, $m'=1200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona, $U=2,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=33(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=42,9 \text{ (m)}$, $m'=825 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z6 - vanjski zid, prizemlje, $U=0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=52 \text{ (m)}$, $m'=1000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z7 - vanjski zid, prizemlje, $U=0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=42(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=54,6 \text{ (m)}$, $m'=1050 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat, $U=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat, $U=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=27(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=35,1 \text{ (m)}$, $m'=675 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori

✖ **PR1 - postojeći pvc prozori, $U=2,68 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

$U_f=2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,83$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

✖ **PR2 - stari drveni prozori, $U=2,91 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

$U_f=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,72$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✖ K1 - prohodni krov, $U=1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ K2 - neprohodni krov, $U=1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

✖ Z17 - zid prema stubištu, bez obloge, $U=2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ Z18 - zid prema stubištu s oblogom (uz stubište), $U=2,11 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ Z19 - zid prema hodnicima ispred stanova, $U=1,58 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=150\text{mm}$, $\lambda=0,938 \text{ (W/mK)}$, $r=0,15 \text{ (m)}$, $m'=0,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ Z20 - zid prema stubistu, siporeks (između hodnika i stana), $U=1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 ytong blok 650, $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,27 \text{ (W/mK)}$, $r=0,75 \text{ (m)}$, $m'=97,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

✖ S1 - strop iznad podruma, $U=2,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$, $r=3 \text{ (m)}$, $m'=120 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✖ PR3 - metalna vrata, $U=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$)

✖ PR5 - vrata stanova, $U=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

✓ PR2 - stari drveni prozori, bez zaštite od sunca, $U=2,91 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,72$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ PR4 - metalni vrata i prozori, zajednički dijelovi, $U=3,71 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=5,60 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,83$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

- ✓ **PR6 - stijene stubišta, $U=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$**
 $U_f=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,50$, $F_{c,H}=1,00$, $F_{c,C}=1,00$

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

- ✓ **K2 - neprohodni krov (dio iznad stubišta), $U=1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **K3 - neprohodni krov, $U=1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **P1 - pod na tlu, $U=0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 2.01 - armirani beton (2500), $d=100(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=130 \text{ (m)}$, $m'=2500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z16 - vanjski zid, zadnji kat, $U=0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z21 - podrumski zid, ukopani i vanjski, $U=3,09 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=52 \text{ (m)}$, $m'=1000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z22 - zid stubišta, $U=4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z23 - vanjski zid opeka, $U=2,17 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z25 - vanjski zid stubišta, $U=4,18 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z6 - vanjski zid, $U=0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=52 \text{ (m)}$, $m'=1000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Vrata u negrijanom prostoru

✓ **PR3 - metalna vrata, $U=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$**
, $d=0 \text{ (cm)}$, (sloj ne ulazi u proračun)*

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	2.01 - armirani beton (2500)	70,00	1000	2500	2,600	91,0
Ukupno:		79,00				92,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,65 + 0,00 = \mathbf{1,65 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

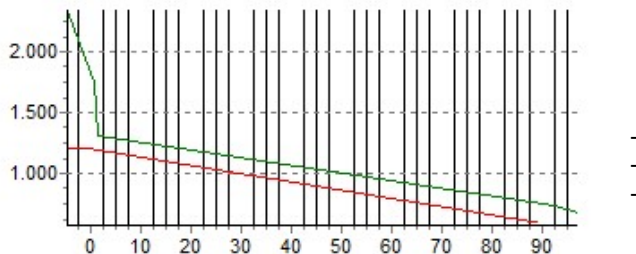
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,785 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
Ukupno:		39,00				29,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,87 + 0,00 = \mathbf{0,87 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θ_{si}, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

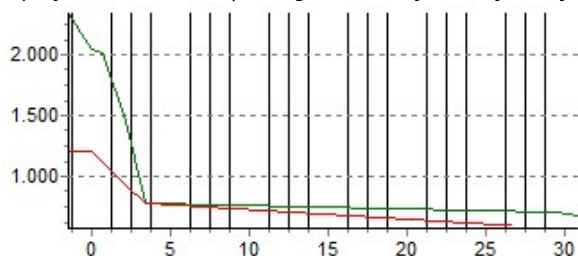
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,887 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z11 - vanjski zid, 2-7 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	22,00	1000	2500	2,600	28,6
Ukupno:		41,00				32,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,16 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,86 + 0,00 = \mathbf{0,86 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θ_{si}, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

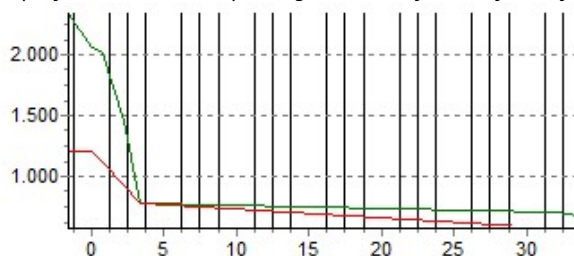
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,888 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z12 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
Ukupno:		16,00				9,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,08 + 0,00 = \mathbf{1,08 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si}, \min$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

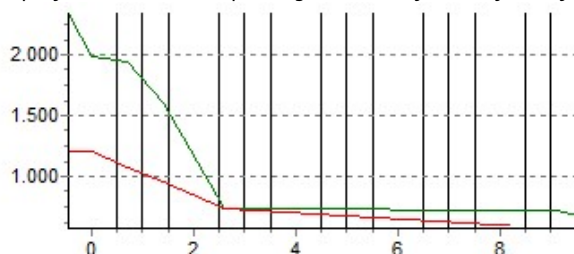
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,860 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z13 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
Ukupno:		18,00				12,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,07 + 0,00 = \mathbf{1,07 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

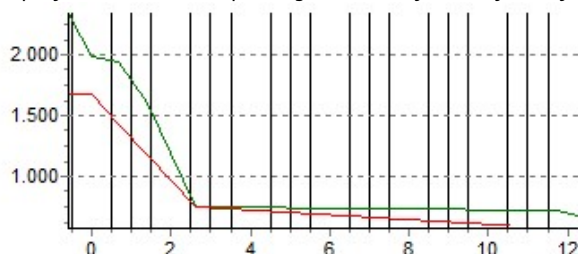
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,861 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z14 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	11,00	1000	2500	2,600	14,3
Ukupno:		22,00				17,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,95 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,05 + 0,00 = \mathbf{1,05 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

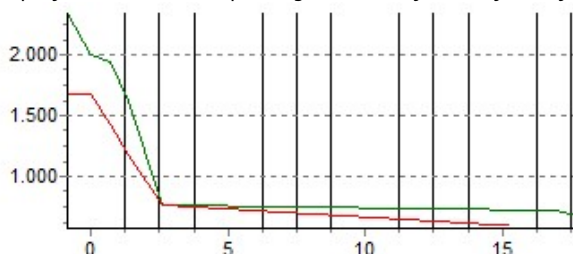
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,863 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
5	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		25,00				5,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,85 + 0,00 = \mathbf{0,85 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopada	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

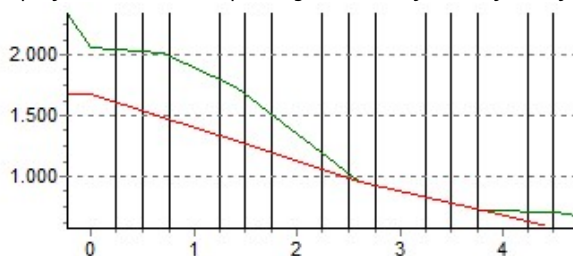
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,890 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
4	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		34,00				27,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,08 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,93 + 0,00 = \mathbf{0,93 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

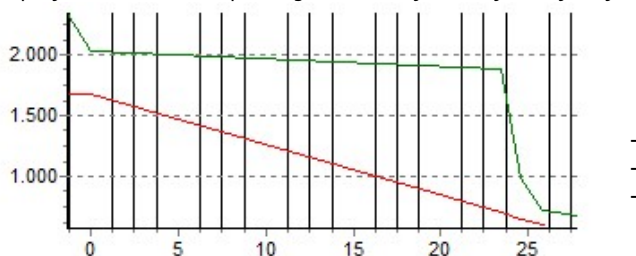
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,880 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	55,00	1000	2500	2,600	71,5
Ukupno:		72,00				74,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,71 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,40 + 0,00 = \mathbf{1,40 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

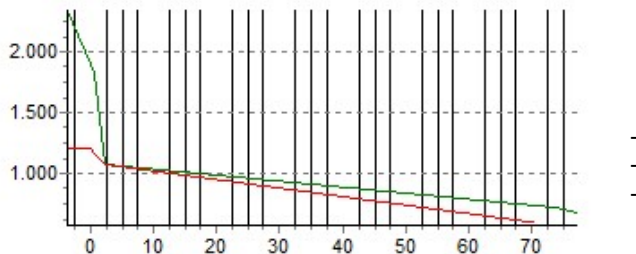
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,818 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z24 - vanjski zid, 8-16 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		37,00				27,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,14 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,87 + 0,00 = \mathbf{0,87 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

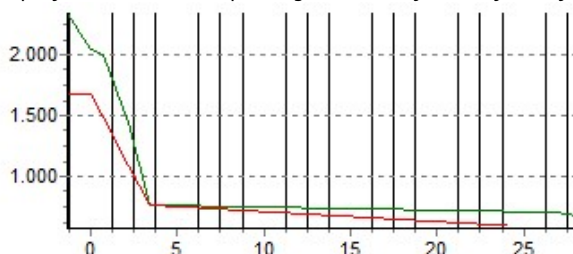
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,886 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	50,00	1000	2500	2,600	65,0
Ukupno:		67,00				67,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,44 + 0,00 = \mathbf{1,44 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

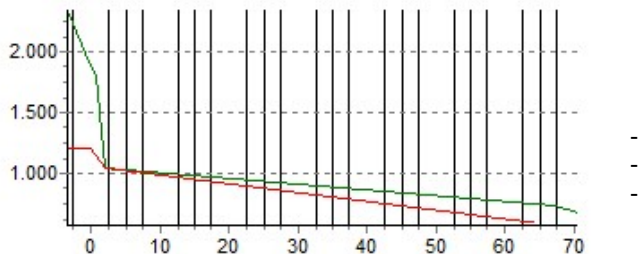
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,813 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	48,00	1000	2500	2,600	62,4
Ukupno:		65,00				65,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,69 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,46 + 0,00 = \mathbf{1,46 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

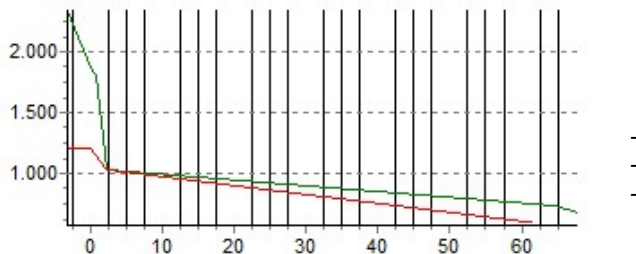
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,811 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	2.01 - armirani beton (2500)	33,00	1000	2500	2,600	42,9
Ukupno:		42,00				44,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,46 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,16 + 0,00 = \mathbf{2,16 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

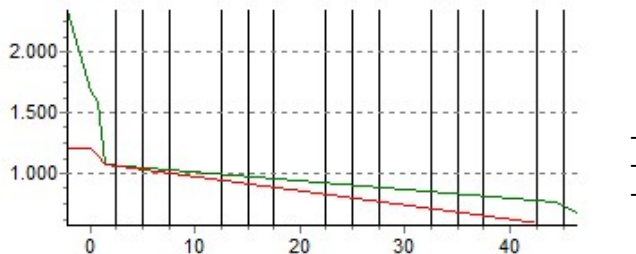
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,719 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z6 - vanjski zid, prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
Ukupno:		51,00				55,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,06 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,94 + 0,00 = \mathbf{0,94 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

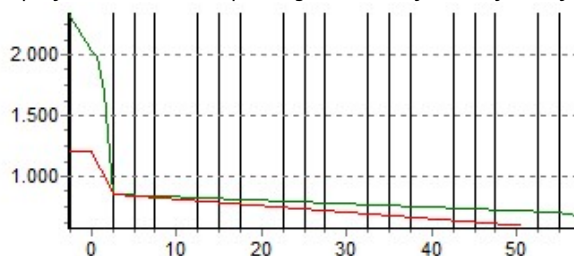
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,878 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z7 - vanjski zid, prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	42,00	1000	2500	2,600	54,6
Ukupno:		53,00				57,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,07 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,94 + 0,00 = \mathbf{0,94 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si}, \min$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

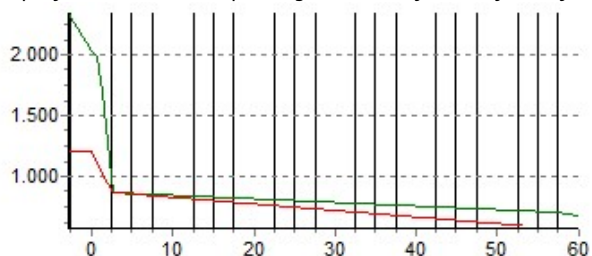
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,878 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
Ukupno:		44,00				36,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,85 + 0,00 = \mathbf{0,85 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θ_{si}, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

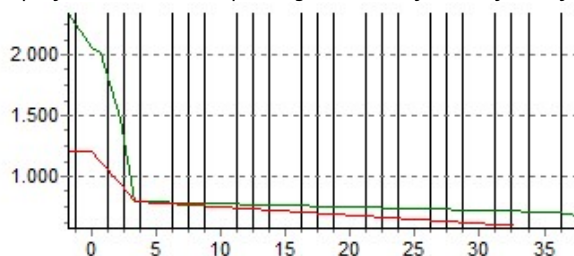
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,889 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	27,00	1000	2500	2,600	35,1
Ukupno:		46,00				39,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,85 + 0,00 = \mathbf{0,85 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

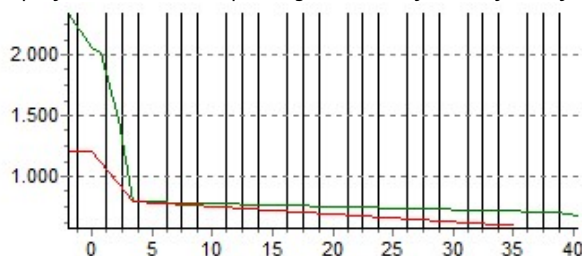
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,890 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1 - prohodni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
Ukupno:		42,00				186,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,63 + 0,00 = \mathbf{1,63 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

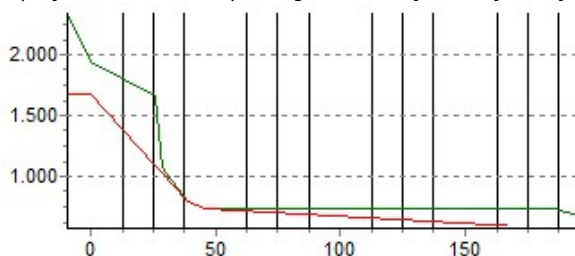
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,837 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Kondenzat se tijekom ljeta ne isuš!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 - neprohodni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
Ukupno:		42,00				186,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,63 + 0,00 = \mathbf{1,63 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 ruj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

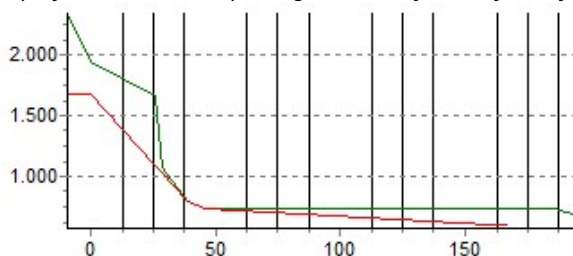
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,837 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Kondenzat se tijekom ljeta ne isuš!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z17 - zid prema stubištu, bez obloge

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
Ukupno:		20,00				26,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,97 + 0,00 = \mathbf{2,97 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujan	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

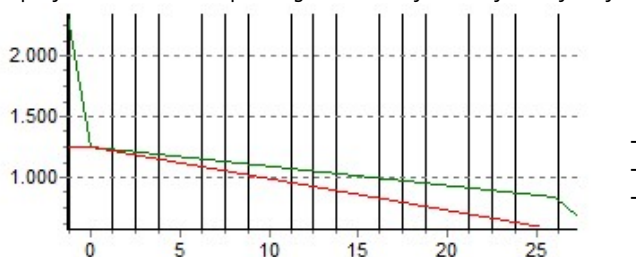
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,474 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z18 - zid prema stubištu s oblogom (uz stubište)

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		25,00				24,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,48 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,11 + 0,00 = \mathbf{2,11 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopada	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

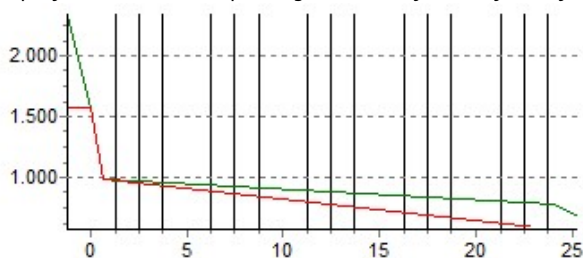
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,662 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
Ukupna kol. kond. je veća od 1,0 kg/m²!
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z19 - zid prema hodnicima ispred stanova

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=150mm	15,00	1005	1	0,938	0,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
Ukupno:		40,00				24,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,58 + 0,00 = \mathbf{1,58 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

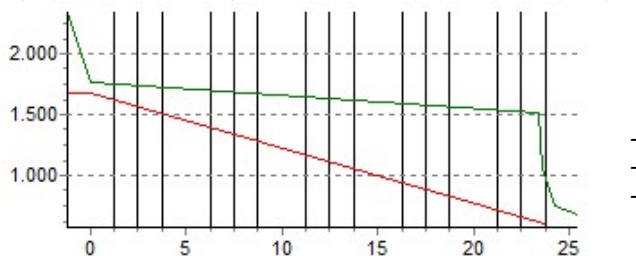
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,761 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z20 - zid prema stubistu, siporeks (između hodnika i stana)

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m²K/W)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	ytong blok 650	15,00	1050	650	0,270	0,8
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		19,00				2,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,86 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,17 + 0,00 = \mathbf{1,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopada	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

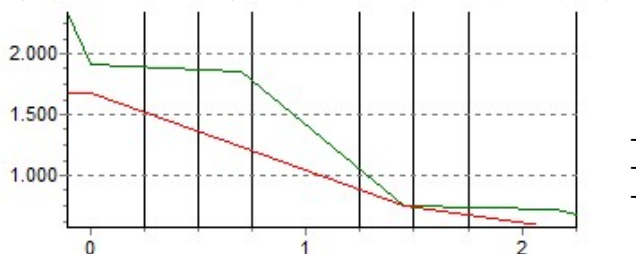
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,830 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

S1 - strop iznad podruma

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		24,00				26,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,45 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 2,24 + 0,00 = \mathbf{2,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. t _{si,min} (°C)	faktor temp. fr _{si}
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopada	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

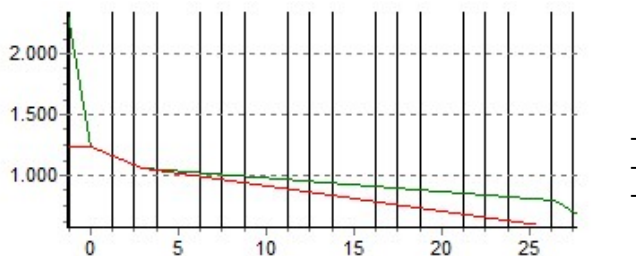
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **fr_{si,max} = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $fr_{si} = (RT - R_{si})/RT = 0,463 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 - neprohodni krov (dio iznad stubišta)

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
Ukupno:		42,00				186,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,55 + 0,00 = \mathbf{1,55 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

K3 - neprohodni krov

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
Ukupno:		42,00				186,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,55 + 0,00 = \mathbf{1,55 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1 - pod na tlu

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
5	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
6	2.01 - armirani beton (2500)	100,00	1000	2500	2,600	130,0
Ukupno:		230,00				144,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,81 + 0,00 = \mathbf{0,81 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z16 - vanjski zid, zadnji kat

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
4	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		34,00				27,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,08 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,93 + 0,00 = \mathbf{0,93 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z21 - podrumski zid, ukopani i vanjski

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
Ukupno:		40,00				52,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,32 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,09 + 0,00 = \mathbf{3,09 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z22 - zid stubišta

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		10,00				13,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,21 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,80 + 0,00 = \mathbf{4,80 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z23 - vanjski zid opeka

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		16,00				3,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,46 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 2,17 + 0,00 = \mathbf{2,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z25 - vanjski zid stubišta

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		18,00				23,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,24 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,18 + 0,00 = \mathbf{4,18 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z6 - vanjski zid

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
Ukupno:		51,00				55,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,06 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,94 + 0,00 = \mathbf{0,94 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR3 - metalna vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U ($\text{W/m}^2\text{K}$) **4,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} ($\text{W/m}^2\text{K}$) **2,00**

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR5 - vrata stanova

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U ($\text{W/m}^2\text{K}$) **2,20**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} ($\text{W/m}^2\text{K}$) **2,00**

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR3 - metalna vrata

Građevni dio: Vrata u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K) **4,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K) 100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 - postojeći pvc prozori

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K) 2,40
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K) 2,80

Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F_f) (-) 0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K) **2,68**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K) 1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$ 0,75

Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-) 1,00

Orijentacija prozora: N

- od obzora: K_{uthor} :0°

- od nadstrešnice: K_{utov} :0°

- od bočnih zaslona: K_{utfin} :0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti 0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,503** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,742$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 - stari drveni prozori

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,70
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	2,91
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$	0,65
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orientacija prozora: S	
- od obzora: K_{uthor} : 0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} : 0°	
- od bočnih zaslona: K_{utfin} : 0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,227$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,726$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 - stari drveni prozori, bez zaštite od sunca

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,70
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	2,91
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito}*0.9$	0,65
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

PR4 - metalni vrata i prozori, zajednički dijelovi

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	5,60
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,71
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito}*0.9$	0,75
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :0°	
- od bočnih zaslona: K_{utfin} :0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

PR6 - stijene stubišta

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	4,00
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	4,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	4,00
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito}*0.9$	0,45
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	14.276,18
Neto obujam, V (m ³):	11.420,94
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	4.210,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	5.172,53
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	5.189,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,36
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	26
Vremenska konstanta, τ (h):	73,27
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	2.569,71
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, f_H , hr (-)	0,71	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, f_C , day	1,00	

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, H_{tr} (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef. topl. proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl. gubitak AU (W/K)
vanjski zid	Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)	90/NE	1,65	5,3	9,3
vanjski zid	Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima	90/SW	1,40	10,6	15,9
vanjski zid	Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima	90/NE	1,40	10,6	15,9
vanjski zid	Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima	90/SW	1,44	26,5	40,8
vanjski zid	Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima	90/NE	1,44	26,5	40,8
vanjski zid	Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima	90/SW	1,46	50,4	78,5
vanjski zid	Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima	90/NE	1,46	47,7	74,4
vanjski zid	Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona	90/SW	2,16	120,9	273,2
vanjski zid	Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona	90/NE	2,16	128,9	291,4
vanjski zid	Z6 - vanjski zid, prizemlje	90/NW	0,94	27,3	28,4
vanjski zid	Z6 - vanjski zid, prizemlje	90/SE	0,94	27,3	28,4
vanjski zid	Z7 - vanjski zid, prizemlje	90/SW	0,94	14,6	15,2
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/SE	0,87	136,6	132,5
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/NE	0,87	131,4	127,5
vanjski zid	Z11 - vanjski zid, 2-7 kat	90/SW	0,86	73,0	70,1
vanjski zid	Z11 - vanjski zid, 2-7 kat	90/NE	0,86	73,0	70,1
vanjski zid	Z24 - vanjski zid, 8-16 kat	90/NW	0,87	245,9	238,5
vanjski zid	Z24 - vanjski zid, 8-16 kat	90/SE	0,87	273,2	265,0

vanjski zid	Z12 - vanjski zid, parapet	90/NW	1,08	62,1	73,3
vanjski zid	Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi	90/NE	0,93	15,6	16,1
vanjski zid	Z7 - vanjski zid, prizemlje	90/NE	0,94	14,6	15,2
vanjski zid	Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/NW	0,85	54,6	51,9
vanjski zid	Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/SE	0,85	54,6	51,9
vanjski zid	Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/SW	0,85	29,2	27,7
vanjski zid	Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/NE	0,85	29,2	27,7
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/SW	0,87	131,4	127,5
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/NW	0,87	136,6	132,5
vanjski zid	Z12 - vanjski zid, parapet	90/SE	1,08	66,0	77,8
vanjski zid	Z13 - vanjski zid, parapet	90/SW	1,07	128,0	149,8
vanjski zid	Z13 - vanjski zid, parapet	90/NE	1,07	128,0	149,8
vanjski zid	Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat	90/SW	0,85	12,9	12,2
vanjski zid	Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat	90/NE	0,85	12,9	12,2
vanjski zid	Z14 - vanjski zid, parapet	90/SW	1,05	64,6	74,3
vanjski zid	Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi	90/SW	0,93	15,6	16,1
ravni prohodni krov	K1 - prohodni krov	0/N	1,63	157,9	273,2
ravni neprohodni krov	K1 - prohodni krov	0/N	1,63	142,9	247,3
vanjski zid	Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)	90/SW	1,65	5,3	9,3
Ukupno:				2691,8	3361,7

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta T_{TM} = 0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma AiUi \text{ (W/K)}$

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef. topl. proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl. gubitak AU (W/K)
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/SW	2,68	216,8	581,0
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/NW	2,68	72,0	193,0
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/SE	2,68	103,1	276,2
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/NE	2,68	65,2	174,7
stari prozori	PR2 - stari drveni prozori	90/SW	2,91	144,0	419,0
stari prozori	PR2 - stari drveni prozori	90/NW	2,91	166,6	484,8
stari prozori	PR2 - stari drveni prozori	90/SE	2,91	145,6	423,8
stari prozori	PR2 - stari drveni prozori	90/NE	2,91	112,0	325,9
Ukupno:				1025,3	2878,4

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, $H_u \text{ (W/K)}$

naziv	neto obujam, V (m³)	br. izmj. zraka,	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, $H_u \text{ (W/K)}$
negrijani prostori	3497,2	0,5	0,38	1217,4
Ukupno:				1217,4

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, $H_{ve} \text{ (W/K)}$

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)	Iskor. sust. za povrat topline., nV (-)	

Ventilacijski gubitak	11420,9	0,6	2284,2
Ukupno:	11420,9		2284,2

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	6.240,2
- kroz tlo, Hg (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	1.217,4
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 7.457,6

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 2.284,2

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 9.741,8

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-F _f	F _c	F _{sh}	g	A _{ef} =A*(1-F _f)* F _{sh} *F _c *g*F _w (m²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		SW/90		216,80		0,70	1,00	1,00	0,83	113,8	
	4268	6102	9169	10623	11793	11540	12489	12204	10971	8853	4679	3067
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		NW/90		72,02		0,70	1,00	1,00	0,83	37,8	
	536	756	1313	1943	2174	3434	2248	2510	1418	998	588	431
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		SE/90		103,05		0,70	1,00	1,00	0,83	54,1	
	2029	2900	4358	5049	5605	5485	5936	5801	5215	4208	2224	1458
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		NE/90		65,20		0,70	1,00	1,00	0,83	34,2	
	485	685	1189	1759	2767	3109	3119	2272	1293	903	532	390
PR2 - stari drveni prozori	stari prozori		SW/90		144,00		0,70	1,00	1,00	0,72	65,3	
	2449	3502	5262	6096	6768	6623	7167	7004	6296	5080	2685	1760
PR2 - stari drveni prozori	stari prozori		NW/90		166,59		0,70	1,00	1,00	0,72	75,6	
	1071	1511	2624	3883	4345	6864	4492	5017	2834	1994	1175	861
PR2 - stari drveni prozori	stari prozori		SE/90		145,62		0,70	1,00	1,00	0,72	66,1	
	2477	3541	5321	6165	6844	6697	7248	7082	6367	5137	2716	1780
PR2 - stari drveni prozori	stari prozori		NE/90		112,00		0,70	1,00	1,00	0,72	50,8	
	720	1016	1764	2611	4107	4615	4629	3373	1919	1341	790	579
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	14035	20013	31000	38129	44403	48367	47328	45263	36313	28514	15389	10326

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q_{int} (kWh)

Korisna površina zgrade, A _k (m ²)	4.210,0
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računat sa zadanom vrijed., (W)	21.050,0

Potrebna energija za grijanje, Q_{H,nd} (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 73,27$ (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,gn} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1)$ za $\gamma_H > 0$ i $\gamma_H < > 1$

$\eta_{H,gn} = a/(a+1)$ za $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,gn} = 1/\gamma_H$ za $\gamma_H < 0$

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/\tau H_o = 1 + 73,27/15 = 5,88$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $aH_{red} = 1 - bH_{red}(\tau H_o/\tau)\gamma_H(1 - fH_{hr})$ (-), gdje je $bH_{red} = 3$

Transmisijski gubici za mjesec:, $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$ (kWh)

- kroz tlo, $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta^e) t + H_{pe} \Theta^e \cos(2\pi(m - \tau - \beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (γ), $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ^e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_y - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H_{pe} - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ts} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ts}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. aH_{red} (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	1,0	105.420	32.289	137.709	15.661	14.738	30.399	0,22	1,000	0,96	103.074
2	veljača	2,9	85.696	26.248	111.944	14.146	21.011	35.157	0,31	0,999	0,94	72.491
3	ožujak	7,1	71.575	21.923	93.497	15.661	32.622	48.283	0,52	0,990	0,91	41.470
4	travanj	11,7	44.566	13.650	58.217	15.156	40.300	55.456	0,95	0,875	0,83	8.052
5	svibanj	16,8	17.755	5.438	23.193	15.661	47.405	63.066	2,72	0,367	0,71	29
6	lipanj	20,3	-1.611	-493	-2.104	15.156	51.638	66.794	-31,74	0,000	1,00	0
7	srpanj	21,9	-10.542	-3.229	-13.771	15.661	50.644	66.305	-4,81	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,3	-7.213	-2.209	-9.422	15.661	47.946	63.607	-6,75	0,000	1,00	0
9	rujan	16,3	19.867	6.085	25.952	15.156	38.154	53.310	2,05	0,483	0,71	136
10	listopad	11,4	47.716	14.615	62.332	15.661	29.895	45.556	0,73	0,952	0,87	16.484
11	studen	6,5	72.487	22.202	94.690	15.156	16.159	31.315	0,33	0,999	0,94	59.653
12	prosinac	1,4	103.201	31.610	134.810	15.661	10.862	26.523	0,20	1,000	0,96	104.478
Ukupno:			548.918	168.130	717.048	184.398	401.374	585.772				405.868

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma C - a)/(1 - \gamma C - (a + 1))$ za $\gamma C > 0$ i za $\gamma C < -1$

$\eta_{C,ls} = a/(a + 1)$ za $\gamma C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$ za $\gamma C < 0$

Gdje je: $aC = a_{C,o} + \tau/\tau_{C,o} = 1 + 73,27/15 = 5,88$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $a_{C,red} = 1 - b_{C,red}(\tau_{C,o}/\tau)\gamma C(1 - f_{C,day})$ (-), gdje je $b_{C,red} = 3$

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobitci Q_{sol} (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. $a_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	1,0	138.710	42.486	181.197	15.661	4.913	20.574	0,11	1,000	1,00	8
2	veljača	2,9	115.765	35.458	151.223	14.146	7.002	21.148	0,14	1,000	1,00	7
3	ožujak	7,1	104.865	32.120	136.985	15.661	10.922	26.583	0,19	1,000	1,00	0
4	travanj	11,7	76.783	23.518	100.301	15.156	13.610	28.766	0,29	1,000	1,00	10
5	svibanj	16,8	51.045	15.635	66.680	15.661	16.323	31.984	0,48	0,993	1,00	218
6	lipanj	20,3	30.606	9.374	39.980	15.156	17.781	32.937	0,82	0,924	1,00	2.520
7	srpanj	21,9	22.749	6.968	29.716	15.661	17.514	33.175	1,12	0,804	1,00	6.508
8	kolovoz	21,3	26.078	7.987	34.065	15.661	16.262	31.923	0,94	0,881	1,00	3.799
9	rujan	16,3	52.084	15.953	68.036	15.156	12.734	27.890	0,41	0,997	1,00	90
10	listopad	11,4	81.007	24.812	105.819	15.661	9.934	25.595	0,24	1,000	1,00	0
11	studen	6,5	104.704	32.070	136.774	15.156	5.388	20.544	0,15	1,000	1,00	1
12	prosinac	1,4	136.491	41.806	178.297	15.661	3.633	19.294	0,11	1,000	1,00	2
Ukupno:			940.887	288.187	1.229.074	184.398	136.016	320.414				13.163

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,71$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 1,44$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	1,0	744	103.074	8
2	veljača	2,9	672	72.491	7
3	ožujak	7,1	744	41.470	0
4	travanj	11,7	720	8.052	10
5	svibanj	16,8	744	29	218
6	lipanj	20,3	720	0	2.520
7	srpanj	21,9	744	0	6.508
8	kolovoz	21,3	744	0	3.799
9	rujan	16,3	720	136	90
10	listopad	11,4	744	16.484	0
11	studen	6,5	720	59.653	1
12	prosinac	1,4	744	104.478	2
				405.868	13.163

$Q_{H,ls} = 717.048$ (kWh) = 2.581.371 (MJ)

$Q_{H,int} = 184.398$ (kWh) = 663.833 (MJ)

$Q_{H,sol} = 401.374$ (kWh) = 1.444.946 (MJ)

$Q_{H,gn} = 585.772$ (kWh) = 2.108.779 (MJ)

$Q_{H,nd} = 405.868$ (kWh) = 1.461.124 (MJ)

$Q_{C,nd} = 13.163$ (kWh) = 47.386 (MJ)



$Q_{H,nd} = 405.868 \text{ (kWh)} = 1.461.124 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 13.163 \text{ (kWh)} = 47.386 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 96 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 59 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 3 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

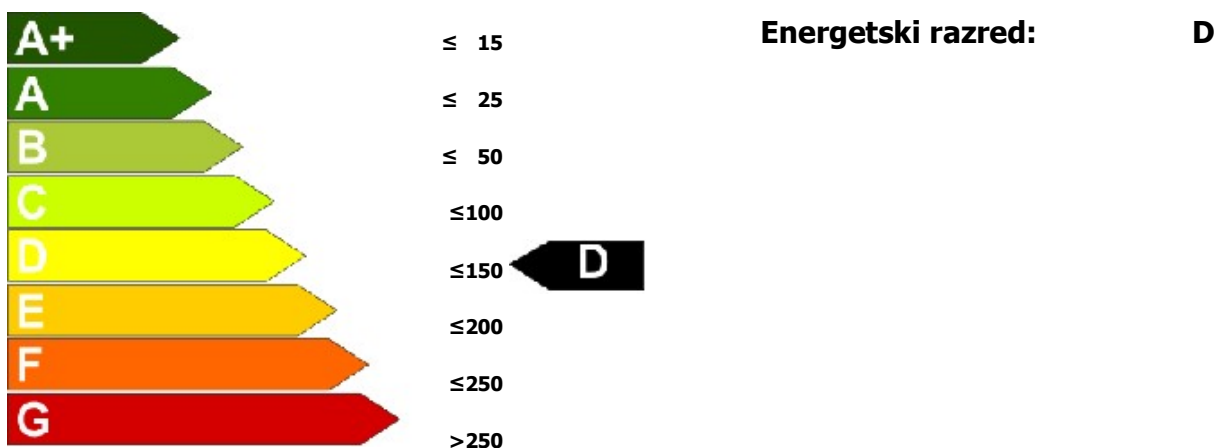
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	405.868
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	14.276,18
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	4.210,00
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	96,41
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	443.209
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd	105,28
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	58,93
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	13.163
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	7.810
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd	3,13
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	50,00

Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q"H,nd [kWh/(m²·a)] i Q"C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, (1-Eprim/ΣEnd)*100 (%)	100
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 100 >= 20% - OSTVARENO	

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR		Stambena zgrada Kolarova 16
2. OZNAKA PROJEKTA		0511-14
3. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Stambena zgrada Kolarova 16 - postojeće stanje - revizija 1, 2016.	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 2676/2 k.o. Peščenica [326607] Kolarova 16 Zagreb [10000]; 123 m.n.v.	
Mjesec i godina izrade projekta	studen, 2014., 1. revizija studen 2016.,	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	5.189,13	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	14.276,18	
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,36	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m²)	4.210,00	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Daljinski izvor	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	ZAGREB MAKSIMIR, n.v.: 123 m	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	1	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,9	

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	0,00	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	180,00	0,00
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	405.867,90	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	58,93	96,41
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	13.162,72	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	3,13

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)] i $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti E_{del} i E_{prim} niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	100,0	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,71	1,44
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	7.457,55	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	2.284,20	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	717.047,53	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	184.398,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	401.374,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	585.772,00	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	AR Projekt d.o.o. Zagreb, Pirovec gornji 8
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Silvija Zormanić Jagodić,mag.ing.arch.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Silvija Zormanić Jagodić,mag.ing.arch.
Datum i pečat projektantske tvrtke	studenj, 2014., 1. revizija studeni 2016.,

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	29
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1 , studen 2016.			

2.3. PRORAČUNI I ISKAZNICA –NOVO STANJE

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:
Stambena zgrada Kolarova 16 - energetska obnova - revizija 1, 2016.

prema zahtjevima iz
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
"Narodne novine", broj. 128/15

Projektant: Silvija Zormanić Jagodić, dipl.ing.arh.

studen 2014., 1. revizija, studen 2016.

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Kolarova 16
Poštanski broj: Zagreb [10000]
Katastarska općina: Peščenica [326607]
Katastarska čestica: 2676/2
Namjena zgrade: SZ2 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje
Nova zgrada:
Godina izgradnje: 1967
Etažnost: 18
Meteorološka postaja: ZAGREB MAKSIMIR
Nadmorska visina: 123 mnv (meteorološka postaja); 123 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: Stambena zgrada Kolarova 16
Ulica, kućni broj: Kolarova 16
Poštanski broj: Zagreb [10000]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: Stambena zgrada Kolarova 16 - energetska obnova
Glavni projektant: Silvija Zormančić Jagodić, dipl.ing.arh
Zajednička oznaka projekta: 0511-14

Projektant: Silvija Zormančić Jagodić, dipl.ing.arh.
Tehnički dnevnik: 0511-14-F

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	14.276,18
Neto obujam, V (m ³):	11.420,94
Korisna površina, A_K (m ²):	4.210,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	5.172,53
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	5.189,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,36

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	1,0	2,9	7,1	11,7	16,8	20,3	21,9	21,3	16,3	11,4	6,5	1,4
vlaga, φ_e (°C)	81,0	74,0	68,0	67,0	66,0	67,0	67,0	69,0	76,0	80,0	83,0	85,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87
15	S	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106
15	SE	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	SW	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	E	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	W	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	NE	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74
15	NW	85	156	281	437	571	623	633	536	350	227	96	74
15	N	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65
30	S	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120
30	SE	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	SW	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	E	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	W	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	NE	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65
30	NW	75	133	216	394	503	581	559	486	270	192	81	65
30	N	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61
45	S	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129
45	SE	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	SW	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	E	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	W	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	NE	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57
45	NW	71	115	168	350	413	524	458	432	190	167	77	57
45	N	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57
60	S	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132
60	SE	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	SW	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	E	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	W	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	NE	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52
60	NW	65	92	153	312	309	465	341	384	161	130	71	52
60	N	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52
75	S	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128
75	SE	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	SW	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	E	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	W	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	NE	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47
75	NW	59	81	140	261	229	410	235	329	148	106	63	47
75	N	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119
90	SE	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	SW	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	E	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	W	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	NE	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41
90	NW	51	72	125	185	207	327	214	239	135	95	56	41
90	N	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ **Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima), $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=70(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=91 \text{ (m)}$, $m'=1750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z11 - vanjski zid, 2-7 kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=22(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=28,6 \text{ (m)}$, $m'=550 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z12 - vanjski zid, parapet, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=6,5 \text{ (m)}$, $m'=125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z13 - vanjski zid, parapet, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=9,1 \text{ (m)}$, $m'=175 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z14 - vanjski zid, parapet, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šupljji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=11(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=14,3 \text{ (m)}$, $m'=275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 8 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=55(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=71,5 \text{ (m)}$, $m'=1375 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z24 - vanjski zid, 8-16 kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=50(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=65 \text{ (m)}$, $m'=1250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=48(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=62,4 \text{ (m)}$, $m'=1200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona, $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=77 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.01 - armirani beton (2500), $d=33(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=42,9 \text{ (m)}$, $m'=825 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

-
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z6 - vanjski zid, prizemlje, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=77 (\text{kg/m}^2)$
3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=1,2 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
4 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=52 (\text{m})$, $m'=1000 (\text{kg/m}^2)$
5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z7 - vanjski zid, prizemlje, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=77 (\text{kg/m}^2)$
3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=1,2 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
4 2.01 - armirani beton (2500), $d=42(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=54,6 (\text{m})$, $m'=1050 (\text{kg/m}^2)$
5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=1,5 (\text{m})$, $m'=165 (\text{kg/m}^2)$
3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=1,2 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
4 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=32,5 (\text{m})$, $m'=625 (\text{kg/m}^2)$
5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=1,5 (\text{m})$, $m'=165 (\text{kg/m}^2)$
3 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=1,2 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
4 2.01 - armirani beton (2500), $d=27(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=35,1 (\text{m})$, $m'=675 (\text{kg/m}^2)$
5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

Prozori

✗ **PR1 - postojeći pvc prozori, $U=2,68 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

$U_f=2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,83$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

✓ **PR2 - energetska obnova novi prozori, $U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

$U_f=1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,55$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ **K1 - prohodni krov, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=60 (\text{kg/m}^2)$
3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=10 (\text{m})$, $m'=130 (\text{kg/m}^2)$
4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 (\text{W/mK})$, $r=7,2 (\text{m})$, $m'=132 (\text{kg/m}^2)$
5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 (\text{W/mK})$, $r=140 (\text{m})$, $m'=11 (\text{kg/m}^2)$
6 Polietilen 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$

-
- 7 kamena vuna, tervol, $d=18(\text{cm})$, $\lambda=0,038 (\text{W/mK})$, $r=0,18 (\text{m})$, $m'=27 (\text{kg/m}^2)$
8 geotekstil, $d=0,2 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
9 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,15(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=135 (\text{m})$, $m'=1,5 (\text{kg/m}^2)$
10 geotekstil, $d=0,2 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ **K2 - neprohodni krov, $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$
2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$, $r=2,5 (\text{m})$, $m'=60 (\text{kg/m}^2)$
3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=10 (\text{m})$, $m'=130 (\text{kg/m}^2)$
4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 (\text{W/mK})$, $r=7,2 (\text{m})$, $m'=132 (\text{kg/m}^2)$
5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 (\text{W/mK})$, $r=140 (\text{m})$, $m'=11 (\text{kg/m}^2)$
6 Polietilen 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
7 kamena vuna, tervol, $d=18(\text{cm})$, $\lambda=0,038 (\text{W/mK})$, $r=0,18 (\text{m})$, $m'=27 (\text{kg/m}^2)$
8 geotekstil, $d=0,2 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
9 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,15(\text{cm})$, $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$, $r=135 (\text{m})$, $m'=1,5 (\text{kg/m}^2)$
10 geotekstil, $d=0,2 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)
11 krupni šljunak, $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,81 (\text{W/mK})$, $r=0,21 (\text{m})$, $m'=126 (\text{kg/m}^2)$

Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

✗ **Z17 - zid prema stubištu, bez obloge, $U=2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=26 (\text{m})$, $m'=500 (\text{kg/m}^2)$

✗ **Z18 - zid prema stubištu s oblogom (uz stubište), $U=2,11 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=77 (\text{kg/m}^2)$
2 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$

✗ **Z19 - zid prema hodnicima ispred stanova, $U=1,58 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$
2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=150\text{mm}$, $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,938 (\text{W/mK})$, $r=0,15 (\text{m})$, $m'=0,15 (\text{kg/m}^2)$
3 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=77 (\text{kg/m}^2)$

✗ **Z20 - zid prema stubistu, siporeks (između hodnika i stana), $U=1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
2 ytong blok 650, $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,27 (\text{W/mK})$, $r=0,75 (\text{m})$, $m'=97,5 (\text{kg/m}^2)$
3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$

Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

✗ **S1 - strop iznad podruma, $U=2,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$, $r=3 (\text{m})$, $m'=120 (\text{kg/m}^2)$
2 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✗ **PR3 - metalna vrata, $U=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

✗ **PR5 - vrata stanova, $U=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{\text{dop}}=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

✓ **PR2 - energetska obnova prozora zajedničkih dijelova, $U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$**

$U_f=1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{\text{okomito}}=0,55$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ **PR4 - metalna vrata i prozori, zajednički dijelovi, $U=3,71 \text{ W/m}^2\text{K}$**

$U_f=5,60 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{\text{okomito}}=0,83$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

- ✓ **PR6 - energetska obnova stijena stubišta, $U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$**
 $U_f=1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,55$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

- ✓ **K2 - neprohodni krov (dio iznad stubišta), $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Polietilen 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=100 \text{ (m)}$, $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 kamena vuna, tervol, $d=18(\text{cm})$, $\lambda=0,038 \text{ (W/mK)}$, $r=0,18 \text{ (m)}$, $m'=27 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 8 geotekstil, $d=0,2 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 9 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, $d=0,15(\text{cm})$, $\lambda=0,15 \text{ (W/mK)}$, $r=135 \text{ (m)}$, $m'=1,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 10 geotekstil, $d=0,2 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

- ✓ **K3 - neprohodni krov, $U=1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Ploče od iverja vezane cementom, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.11 - beton s laganim agregatom (1300), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 beton za pad 2%, $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$, $r=7,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Višeslojna bitumenska hidroizolacija, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=190 \text{ (W/mK)}$, $r=140 \text{ (m)}$, $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **P1 - pod na tlu, $U=0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 2.01 - armirani beton (2500), $d=100(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=130 \text{ (m)}$, $m'=2500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z16 - vanjski zid, zadnji kat, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=23,4 \text{ (m)}$, $m'=450 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z21 - podrumski zid, ukopani i vanjski, $U=3,09 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=52 \text{ (m)}$, $m'=1000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z22 - zid stubišta, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- ✓ **Z23 - vanjski zid opeka, $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$, $r=1,2 \text{ (m)}$, $m'=132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0,035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z25 - vanjski zid stubišta, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=18(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=23,4 (\text{m})$, $m'=450 (\text{kg/m}^2)$
- 2 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0.035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
- 3 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

✓ **Z6 - vanjski zid, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=36 (\text{kg/m}^2)$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), $d=7(\text{cm})$, $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=77 (\text{kg/m}^2)$
- 3 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=1,2 (\text{m})$, $m'=0,3 (\text{kg/m}^2)$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=40(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=52 (\text{m})$, $m'=1000 (\text{kg/m}^2)$
- 5 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0.035$, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$, $r=0,168 (\text{m})$, $m'=7 (\text{kg/m}^2)$
- 6 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$, $r=1 (\text{m})$, $m'=5,5 (\text{kg/m}^2)$
- 7 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=4,65 (\text{kg/m}^2)$

Vrata u negrijanom prostoru

✓ **PR3 - metalna vrata, $U=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$**

, $d=0 (\text{cm})$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	2.01 - armirani beton (2500)	70,00	1000	2500	2,600	91,0
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		93,80				94,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,62 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,22 + 0,00 = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

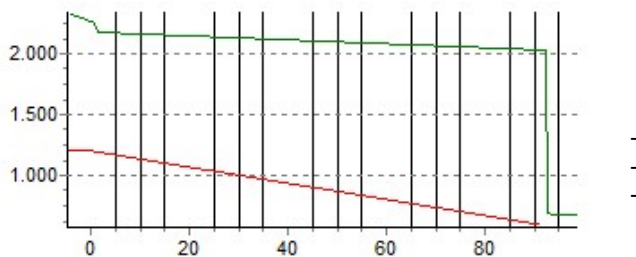
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		53,30				30,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

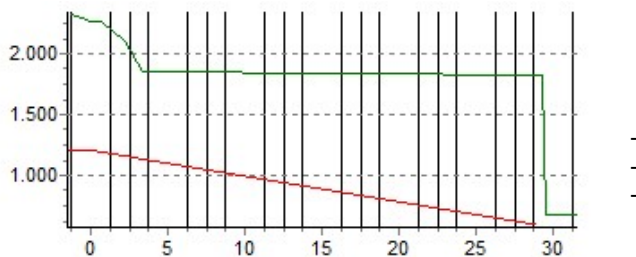
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z11 - vanjski zid, 2-7 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	22,00	1000	2500	2,600	28,6
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		55,80				34,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

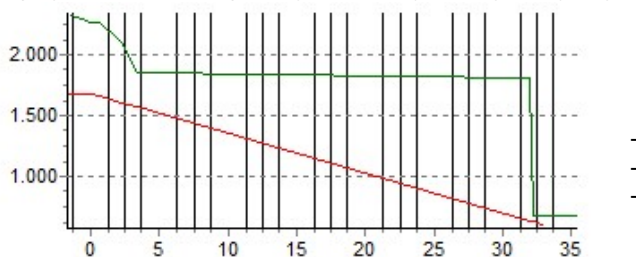
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z12 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		30,80				11,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,94 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

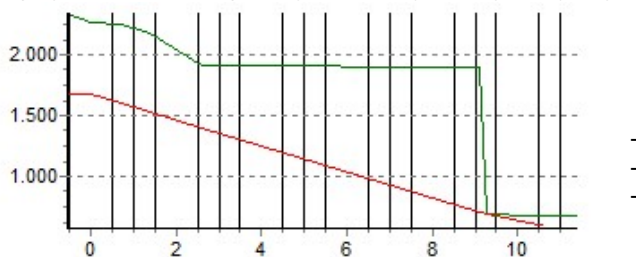
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z13 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		32,80				13,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,95 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

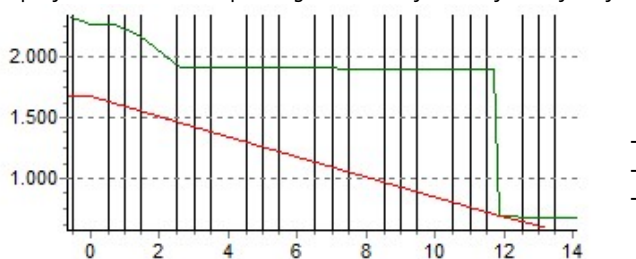
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z14 - vanjski zid, parapet

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	11,00	1000	2500	2,600	14,3
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		36,80				19,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

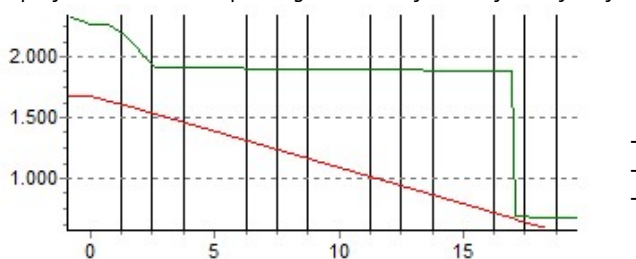
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
5	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
6	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
7	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		39,80				6,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,19 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

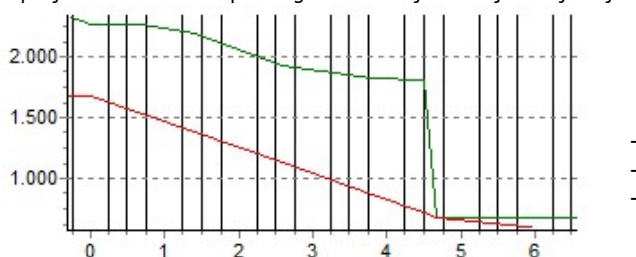
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
4	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		48,80				28,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

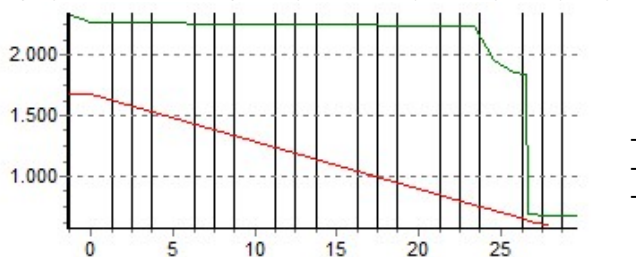
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	55,00	1000	2500	2,600	71,5
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		86,80				75,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,72 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

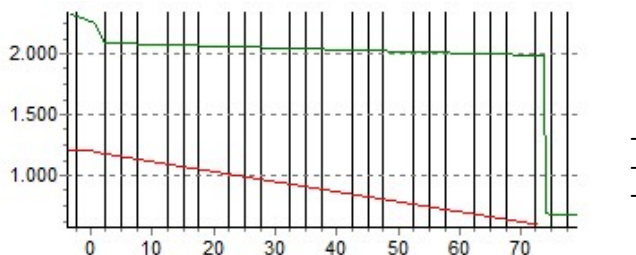
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,973 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z24 - vanjski zid, 8-16 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		51,80				29,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujan	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

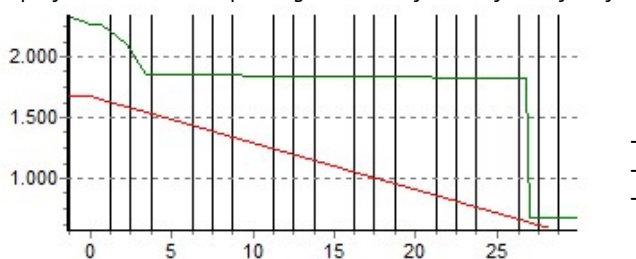
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	50,00	1000	2500	2,600	65,0
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		81,80				69,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,71 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.192	1.490	12,9	0,628
2 veljača	1.236	1.545	13,5	0,619
3 ožujak	1.334	1.668	14,7	0,586
4 travanj	1.520	1.899	16,7	0,546
5 svibanj	1.921	2.402	20,4	0,552
6 lipanj	2.216	2.770	22,8	0,527
7 srpanj	2.216	2.770	22,8	0,283
8 kolovoz	2.216	2.770	22,8	0,399
9 rujanj	1.879	2.348	20,1	0,551
10 listopad	1.498	1.873	16,5	0,545
11 studeni	1.320	1.650	14,5	0,593
12 prosinac	1.201	1.501	13,0	0,626

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

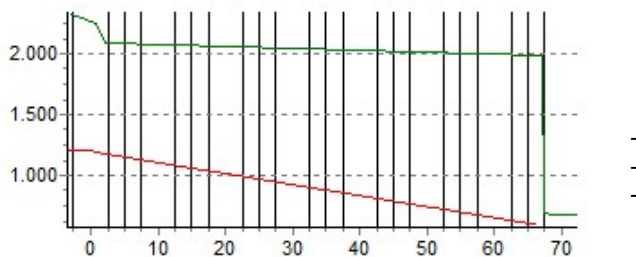
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	2.01 - armirani beton (2500)	48,00	1000	2500	2,600	62,4
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		79,80				66,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujan	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

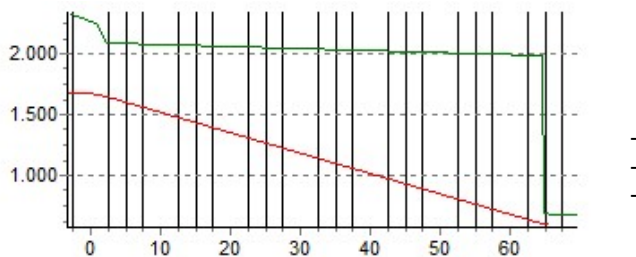
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	2.01 - armirani beton (2500)	33,00	1000	2500	2,600	42,9
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		56,80				46,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,47 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,22 + 0,00 = \mathbf{0,22 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujan	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

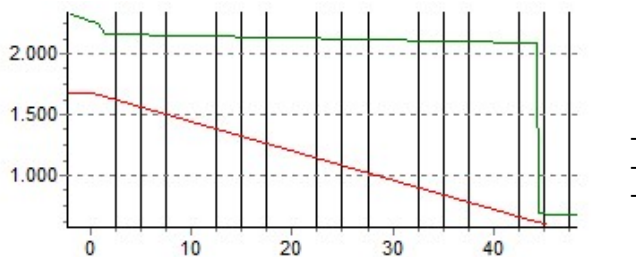
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,971 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z6 - vanjski zid, prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		65,80				56,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,07 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

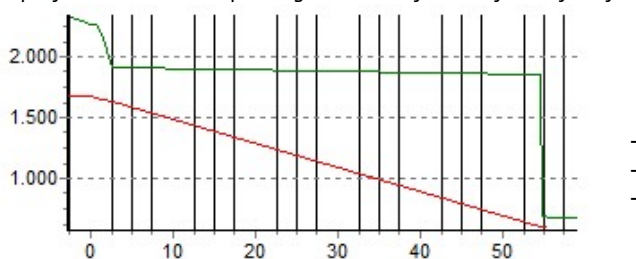
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z7 - vanjski zid, prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	42,00	1000	2500	2,600	54,6
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		67,80				59,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,08 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopada	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

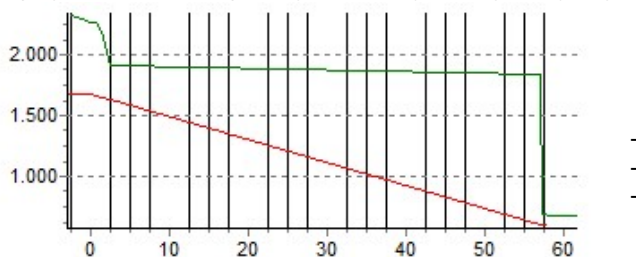
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,974 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		58,80				38,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

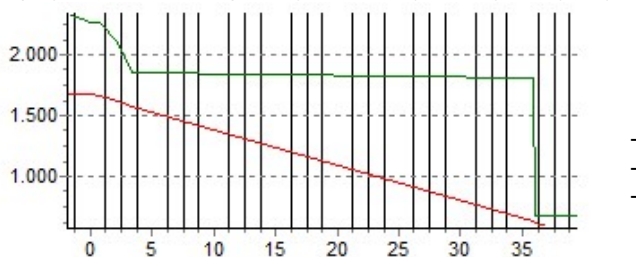
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	15,00	900	1100	0,480	1,5
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	27,00	1000	2500	2,600	35,1
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		60,80				40,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,19 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

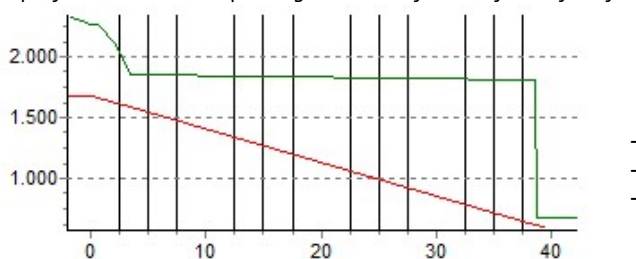
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,975 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1 - prohodni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
6	Polietilen 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	100,0
7	kamena vuna, tervol	18,00	840	150	0,038	0,2
8	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
9	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,15	1250	1000	0,150	135,0
10	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
Ukupno:		60,57				421,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,38 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 ruj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

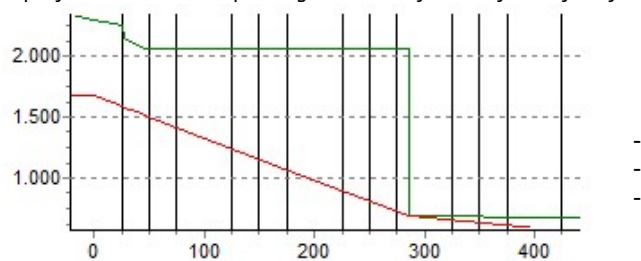
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,981 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 - neprohodni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
6	Polietilen 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	100,0
7	kamena vuna, tervol	18,00	840	150	0,038	0,2
8	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
9	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,15	1250	1000	0,150	135,0
10	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
11	krupni šljunak	7,00	1000	1800	0,810	0,2
Ukupno:		67,57				421,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,47 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,18 + 0,00 = \mathbf{0,18 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

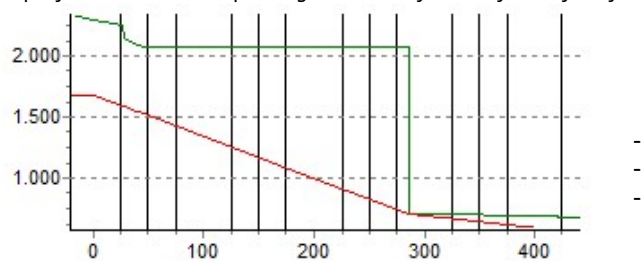
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,982 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z17 - zid prema stubištu, bez obloge

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
Ukupno:		20,00				26,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 2,97 + 0,00 = \mathbf{2,97 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

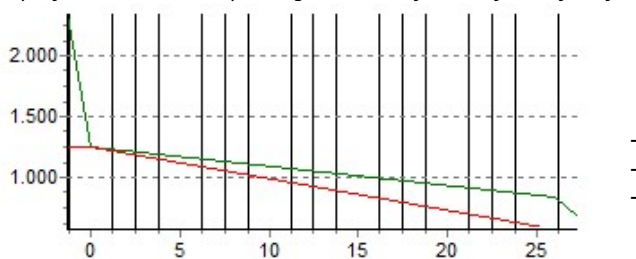
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,474 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z18 - zid prema stubištu s oblogom (uz stubište)

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		25,00				24,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,48 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,11 + 0,00 = \mathbf{2,11 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

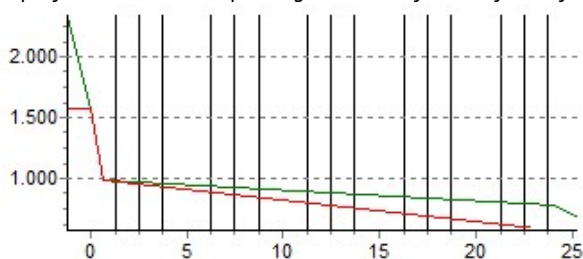
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,662 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
Ukupna kol. kond. je veća od 1,0 kg/m²!
Sadrž. vlage u sloju je veći od dozv.!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z19 - zid prema hodnicima ispred stanova

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=150mm	15,00	1005	1	0,938	0,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
Ukupno:		40,00				24,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,58 + 0,00 = \mathbf{1,58 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujanj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

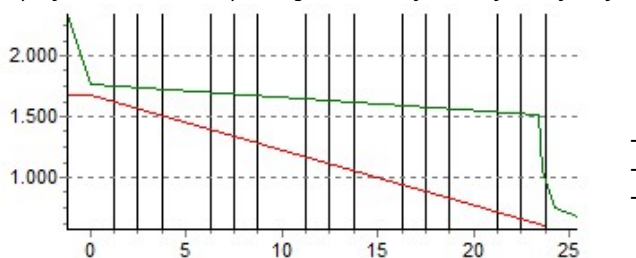
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,761 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z20 - zid prema stubistu, siporeks (između hodnika i stana)

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	ytong blok 650	15,00	1050	650	0,270	0,8
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		19,00				2,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,86 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,17 + 0,00 = \mathbf{1,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 rujn	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

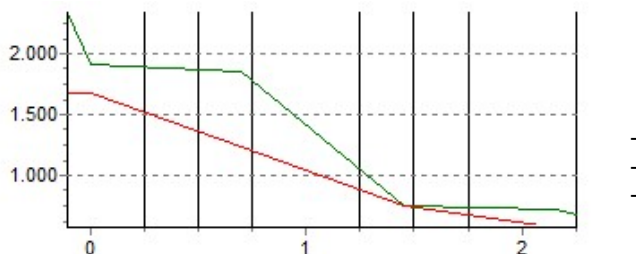
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,830 (-)$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

S1 - strop iznad podruma

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
Ukupno:		24,00				26,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,45 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,24 + 0,00 = \mathbf{2,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.660	2.075	18,1	0,900
2 veljača	1.572	1.965	17,2	0,838
3 ožujak	1.452	1.815	16,0	0,688
4 travanj	1.414	1.767	15,6	0,466
5 svibanj	1.452	1.815	16,0	-
6 lipanj	1.595	1.994	17,5	-
7 srpanj	1.760	2.200	19,0	-
8 kolovoz	1.747	2.184	18,9	-
9 ruj	1.628	2.034	17,8	0,400
10 listopad	1.589	1.986	17,4	0,697
11 studeni	1.605	2.006	17,6	0,819
12 prosinac	1.679	2.099	18,3	0,907

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

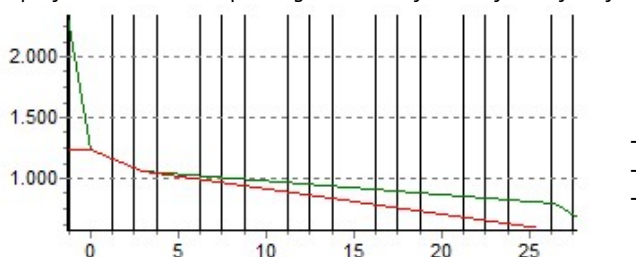
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,907 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,463 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 - neprohodni krov (dio iznad stubišta)

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
6	Polietilen 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	100,0
7	kamena vuna, tervol	18,00	840	150	0,038	0,2
8	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
9	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,15	1250	1000	0,150	135,0
10	geotekstil	0,20	1800	300	0,220	0,0
Ukupno:		60,57				421,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,41 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,18 + 0,00 = \mathbf{0,18 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

K3 - neprohodni krov

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Ploče od iverja vezane cementom	5,00	1500	1200	0,230	2,5
3	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
4	beton za pad 2%	6,00	1000	2200	1,650	7,2
5	Višeslojna bitumenska hidroizolacija	1,00	1460	1100	190,000	140,0
Ukupno:		42,00				186,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,55 + 0,00 = \mathbf{1,55 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1 - pod na tlu

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
5	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
6	2.01 - armirani beton (2500)	100,00	1000	2500	2,600	130,0
Ukupno:		230,00				144,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,81 + 0,00 = \mathbf{0,81 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z16 - vanjski zid, zadnji kat

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
3	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
4	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		48,80				28,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z21 - podrumski zid, ukopani i vanjski

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
Ukupno:		40,00				52,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,32 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,09 + 0,00 = \mathbf{3,09 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z22 - zid stubišta

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
2	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
3	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
4	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		24,80				15,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,00 = \mathbf{0,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z23 - vanjski zid opeka

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	12,00	900	1100	0,480	1,2
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		30,80				4,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,47 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,22 + 0,00 = \mathbf{0,22 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio **ZADOVOLJAVA** zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z25 - vanjski zid stubišta

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	18,00	1000	2500	2,600	23,4
2	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
3	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
4	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		32,80				25,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,00 = \mathbf{0,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z6 - vanjski zid

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	7,00	900	1100	0,480	0,7
3	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
5	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	14,00	1030	50	0,035	0,2
6	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
7	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		65,80				56,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,07 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR3 - metalna vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **4,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,00**

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR5 - vrata stanova

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,20**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,00**

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR3 - metalna vrata

Građevni dio: Vrata u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **4,00**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m²K) 100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 - postojeći pvc prozori

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m²K) 2,40
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m²K) 2,80

Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-) 0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **2,68**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m²K) 1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ 0,75

Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-) 1,00

Orijentacija prozora: N

- od obzora: K_{uthor} :0°

- od nadstrešnice: K_{utov} :0°

- od bočnih zaslona: K_{utfin} :0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti 0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,503** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_t = 0,742$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 - energetska obnova novi prozori

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,75
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F _f) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,30
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,60

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$	0,50
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,227** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,852$ (-)

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!</i>
--

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 - energetska obnova prozora zajedničkih dijelova

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,75
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F _f) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,30
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,50
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

PR4 - metalna vrata i prozori, zajednički dijelovi

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	5,60
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,71
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,75
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

PR6 - energetska obnova stijena stubišta

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,75
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,30
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	100,00

<i>Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!</i>
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,50
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	14.276,18
Neto obujam, V (m ³):	11.420,94
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	4.210,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	5.172,53
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	5.189,13
Faktor oblika, f_o (m-1):	0,36
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	26
Vremenska konstanta, τ (h):	121,41
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	2.569,71
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, f_H , hr (-)	0,71	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, f_C , day	1,00	

Dani nekorisćenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorisćenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmissijskih toplinskih gubitaka, H_{tr} (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
vanjski zid	Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)	90/NE	0,22	5,3	1,7
vanjski zid	Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima	90/SW	0,21	10,6	3,3
vanjski zid	Z2 - vanjski zid, 1 i 2 kat, stupovi na rubovima	90/NE	0,21	10,6	3,3
vanjski zid	Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima	90/SW	0,21	26,5	8,2
vanjski zid	Z3 - vanjski zid, 3-7 kat, stupovi na rubovima	90/NE	0,21	26,5	8,2
vanjski zid	Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima	90/SW	0,21	50,4	15,6
vanjski zid	Z4 - vanjski zid, 8-16 kat, stupovi na rubovima	90/NE	0,21	47,7	14,8
vanjski zid	Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona	90/SW	0,22	120,9	38,7
vanjski zid	Z5 - vanjski zid, dijelovi zida na rubovima balkona	90/NE	0,22	128,9	41,3
vanjski zid	Z6 - vanjski zid, prizemlje	90/NW	0,20	27,3	8,2
vanjski zid	Z6 - vanjski zid, prizemlje	90/SE	0,20	27,3	8,2
vanjski zid	Z7 - vanjski zid, prizemlje	90/SW	0,20	14,6	4,4
vanjski zid	Z7 - vanjski zid, prizemlje	90/NE	0,20	14,6	4,4
vanjski zid	Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/NW	0,19	54,6	15,8
vanjski zid	Z8 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/SE	0,19	54,6	15,8
vanjski zid	Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/SW	0,19	29,2	8,5
vanjski zid	Z9 - vanjski zid, 1 i 2 kat	90/NE	0,19	29,2	8,5
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/SW	0,19	131,4	38,1
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/NW	0,19	136,6	39,6
vanjski zid	Z12 - vanjski zid, parapet	90/SE	0,20	66,0	19,8

vanjski zid	Z13 - vanjski zid, parapet	90/SW	0,20	128,0	38,4
vanjski zid	Z13 - vanjski zid, parapet	90/NE	0,20	128,0	38,4
vanjski zid	Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat	90/SW	0,19	12,9	3,7
vanjski zid	Z15 - vanjski zid, loggia 17. kat	90/NE	0,19	12,9	3,7
vanjski zid	Z14 - vanjski zid, parapet	90/SW	0,20	64,6	19,4
vanjski zid	Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi	90/SW	0,20	15,6	4,7
ravni prohodni krov	K1 - prohodni krov	0/N	0,19	157,9	45,8
ravni neprohodni krov	K1 - prohodni krov	0/N	0,19	142,9	41,5
vanjski zid	Z1 - vanjski zid, prizemlje (stupovi na rubovima)	90/SW	0,22	5,3	1,7
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/SE	0,19	136,6	39,6
vanjski zid	Z10 - vanjski zid, 2-7, 8-16 kat	90/NE	0,19	131,4	38,1
vanjski zid	Z11 - vanjski zid, 2-7 kat	90/SW	0,19	73,0	21,2
vanjski zid	Z11 - vanjski zid, 2-7 kat	90/NE	0,19	73,0	21,2
vanjski zid	Z24 - vanjski zid, 8-16 kat	90/NW	0,19	245,9	71,3
vanjski zid	Z24 - vanjski zid, 8-16 kat	90/SE	0,19	273,2	79,2
vanjski zid	Z12 - vanjski zid, parapet	90/NW	0,20	62,1	18,6
vanjski zid	Z16 - vanjski zid, 17. kat prema terasi	90/NE	0,20	15,6	4,7
Ukupno:				2691,8	797,5

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta T_{TM} = 0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i \text{ (W/K)}$

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef. topl. proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl. gubitak AU (W/K)
stari prozori	PR2 - energetska obnova novi prozori	90/SE	1,30	145,6	188,6
stari prozori	PR2 - energetska obnova novi prozori	90/NE	1,30	112,0	145,0
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/SW	2,68	216,8	581,0
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/NW	2,68	72,0	193,0
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/SE	2,68	103,1	276,2
novi prozori	PR1 - postojeći pvc prozori	90/NE	2,68	65,2	174,7
stari prozori	PR2 - energetska obnova novi prozori	90/SW	1,30	144,0	186,5
stari prozori	PR2 - energetska obnova novi prozori	90/NW	1,30	166,6	215,7
Ukupno:				1025,3	1960,8

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, $H_u \text{ (W/K)}$

naziv	neto obujam, V (m³)	br. izmj. zraka,	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, $H_u \text{ (W/K)}$
negrijani prostori	3497,2	0,5	0,38	1217,4
Ukupno:				1217,4

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)	Iskor. sust. za povrat topline., nv (-)	
Ventilacijski gubitak			11420,9	0,5	1903,4
Ukupno:			11420,9		1903,4

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	2.758,3
- kroz tlo, Hg (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	1.217,4
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 3.975,7

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 1.903,4

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 5.879,1

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PR2 - energetska obnova novi prozori	stari prozori		SE/90		145,62		0,70	1,00	1,00	0,55	50,5	
	1892	2705	4065	4709	5228	5116	5536	5410	4864	3924	2074	1360
PR2 - energetska obnova novi prozori	stari prozori		NE/90		112,00		0,70	1,00	1,00	0,55	38,8	
	550	776	1348	1994	3137	3525	3536	2576	1466	1024	604	442
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		SW/90		216,80		0,70	1,00	1,00	0,83	113,8	
	4268	6102	9169	10623	11793	11540	12489	12204	10971	8853	4679	3067
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		NW/90		72,02		0,70	1,00	1,00	0,83	37,8	
	536	756	1313	1943	2174	3434	2248	2510	1418	998	588	431
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		SE/90		103,05		0,70	1,00	1,00	0,83	54,1	
	2029	2900	4358	5049	5605	5485	5936	5801	5215	4208	2224	1458
PR1 - postojeći pvc prozori	novi prozori		NE/90		65,20		0,70	1,00	1,00	0,83	34,2	
	485	685	1189	1759	2767	3109	3119	2272	1293	903	532	390

PR2 - energetska obnova novi prozori	stari prozori		SW/90		144,00		0,70	1,00	1,00	0,55	49,9	
	1871	2675	4019	4657	5170	5059	5475	5350	4809	3881	2051	1344
PR2 - energetska obnova novi prozori	stari prozori		NW/90		166,59		0,70	1,00	1,00	0,55	57,7	
	818	1154	2004	2966	3319	5243	3431	3832	2165	1523	898	657
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	12449	17753	27465	33700	39193	42511	41770	39955	32201	25314	13650	9149

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q_{int} (kWh)

Korisna površina zgrade, A _k (m ²)	4.210,0
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	21.050,0

Potrebna energija za grijanje, Q_{H,nd} (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 121,41$ (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_H = Q_{H,g}/Q_{H,t} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,g} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1)$ za $\gamma_H > 0$ i $\gamma_H < > 1$

$\eta_{H,g} = a/(a+1)$ za $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,g} = 1/\gamma_H$ za $\gamma_H < 0$

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/H_o = 1 + 121,41/15 = 9,09$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $aH_{red} = 1 - bH_{red}(\tau H_o/\tau)\gamma_H(1-fH,hr)$ (-), gdje je $bH_{red}=3$

Transmisijski gubici za mjesec:, $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$ (kWh)

- kroz tlo, $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (γ), $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ_e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ_e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_y - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H_{pe} - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. dobit. $\eta_{H,g}$ (-)	faktor uman. aH_{red} (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	1,0	56.200	26.907	83.107	15.661	13.122	28.783	0,35	1,000	0,96	52.293
2	veljača	2,9	45.686	21.873	67.558	14.146	18.708	32.854	0,49	0,999	0,95	32.901
3	ožujak	7,1	38.157	18.268	56.426	15.661	29.027	44.688	0,79	0,972	0,91	11.861
4	travanj	11,7	23.759	11.375	35.134	15.156	35.815	50.971	1,45	0,682	0,84	322
5	svibanj	16,8	9.465	4.532	13.997	15.661	42.168	57.829	4,13	0,242	0,71	2
6	lipanj	20,3	-859	-411	-1.270	15.156	45.763	60.919	-47,97	0,000	1,00	0
7	srpanj	21,9	-5.620	-2.691	-8.311	15.661	45.065	60.726	-7,31	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,3	-3.845	-1.841	-5.686	15.661	42.584	58.245	-10,24	0,000	1,00	0
9	rujan	16,3	10.591	5.071	15.662	15.156	33.969	49.125	3,14	0,319	0,71	1
10	listopad	11,4	25.438	12.179	37.617	15.661	26.627	42.288	1,12	0,841	0,88	1.818
11	studen	6,5	38.644	18.501	57.145	15.156	14.387	29.543	0,52	0,999	0,94	26.093
12	prosinac	1,4	55.017	26.341	81.358	15.661	9.666	25.327	0,31	1,000	0,97	54.142
Ukupno:			292.634	140.104	432.737	184.398	356.901	541.299				179.432

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C - a)/(1 - \gamma_C - (a+1))$ za $\gamma_C > 0$ i za $\gamma_C < > 1$

$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$ za $\gamma_C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$ za $\gamma_C < 0$

Gdje je: $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 121,41/15 = 9,09$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $aC_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma_C(1-fC_{day})$ (-), gdje je $bC_{red}=3$

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub. $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. aC_{red} (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	1,0	73.948	35.404	109.352	15.661	4.407	20.068	0,18	1,000	1,00	2
2	veljača	2,9	61.716	29.547	91.263	14.146	6.281	20.427	0,22	1,000	1,00	2
3	ožujak	7,1	55.905	26.765	82.670	15.661	9.801	25.462	0,31	1,000	1,00	0
4	travanj	11,7	40.934	19.598	60.532	15.156	12.226	27.382	0,45	1,000	1,00	10
5	svibanj	16,8	27.213	13.029	40.242	15.661	14.733	30.394	0,76	0,980	1,00	615
6	lipanj	20,3	16.316	7.812	24.128	15.156	16.007	31.163	1,29	0,756	1,00	7.609
7	srpanj	21,9	12.127	5.806	17.934	15.661	15.825	31.486	1,76	0,568	1,00	13.599
8	kolovoz	21,3	13.902	6.656	20.558	15.661	14.616	30.277	1,47	0,672	1,00	9.918
9	rujan	16,3	27.766	13.294	41.060	15.156	11.427	26.583	0,65	0,993	1,00	181
10	listopad	11,4	43.186	20.676	63.862	15.661	8.906	24.567	0,38	1,000	1,00	0
11	studen	6,5	55.819	26.724	82.543	15.156	4.831	19.987	0,24	1,000	1,00	3
12	prosinac	1,4	72.765	34.838	107.602	15.661	3.261	18.922	0,18	1,000	1,00	0
Ukupno:			501.596	240.149	741.745	184.398	122.321	306.719				31.941



$Q_{H,nd} = 179.432 \text{ (kWh)} = 645.954 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 31.941 \text{ (kWh)} = 114.987 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 43 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 59 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

$Q''_{C,nd} = 8 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,71$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,77$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	1,0	744	52.293	2
2	veljača	2,9	672	32.901	2
3	ožujak	7,1	744	11.861	0
4	travanj	11,7	720	322	10
5	svibanj	16,8	744	2	615
6	lipanj	20,3	720	0	7.609
7	srpanj	21,9	744	0	13.599
8	kolovoz	21,3	744	0	9.918
9	rujan	16,3	720	1	181
10	listopad	11,4	744	1.818	0
11	studenj	6,5	720	26.093	3
12	prosinac	1,4	744	54.142	0
				179.432	31.941

$Q_{H,ls} = 432.737$ (kWh) = 1.557.855 (MJ)

$Q_{H,int} = 184.398$ (kWh) = 663.833 (MJ)

$Q_{H,sol} = 356.901$ (kWh) = 1.284.844 (MJ)

$Q_{H,gn} = 541.299$ (kWh) = 1.948.676 (MJ)

$Q_{H,nd} = 179.432$ (kWh) = 645.954 (MJ)

$Q_{C,nd} = 31.941$ (kWh) = 114.987 (MJ)

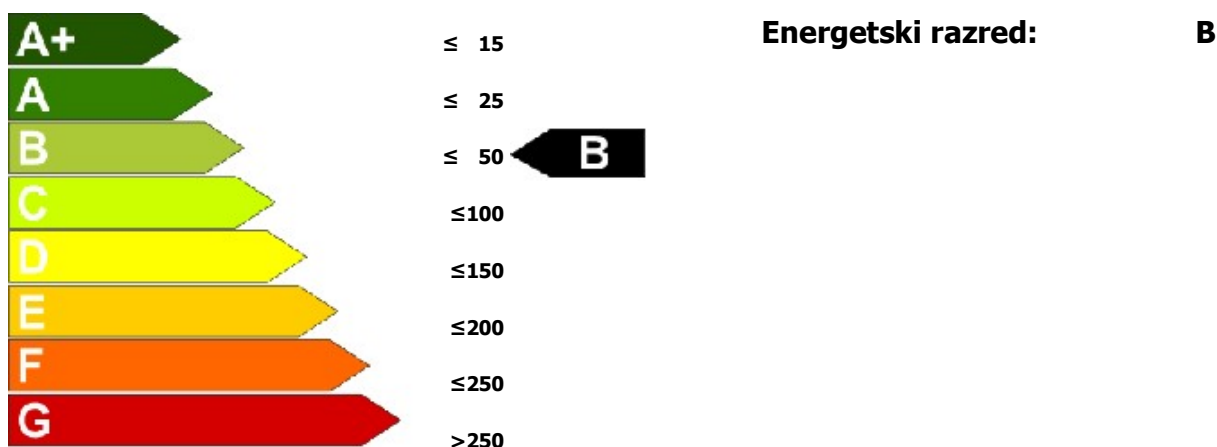
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	179.432
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	14.276,18
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	4.210,00
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q_{H,nd} (kWh/m²a)	42,62
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	200.462
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q_{H,nd}	47,62
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q _{H,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	58,93
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	31.941
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	21.978
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q_{C,nd}	7,59
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q _{C,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q_{H,nd} [kWh/(m²·a)] i Q_{C,nd} [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Ed_{el} i E_{prim} niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, (1-E _{prim} /ΣE _{nd})*100 (%)	100
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 100 >= 20% - OSTVARENO	

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR		Stambena zgrada Kolarova 16
2. OZNAKA PROJEKTA		0511-14
3. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Stambena zgrada Kolarova 16 - postojeće stanje - revizija 1, 2016.	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 2676/2 k.o. Peščenica [326607] Kolarova 16 Zagreb [10000]; 123 m.n.v.	
Mjesec i godina izrade projekta	studen, 2014., 1. revizija studen 2016.,	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	5.189,13	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	14.276,18	
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,36	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m²)	4.210,00	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Daljinski izvor	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	ZAGREB MAKSIMIR, n.v.: 123 m	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	1	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,9	

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	0,00	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	180,00	0,00
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	405.867,90	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	58,93	96,41
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	13.162,72	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	3,13

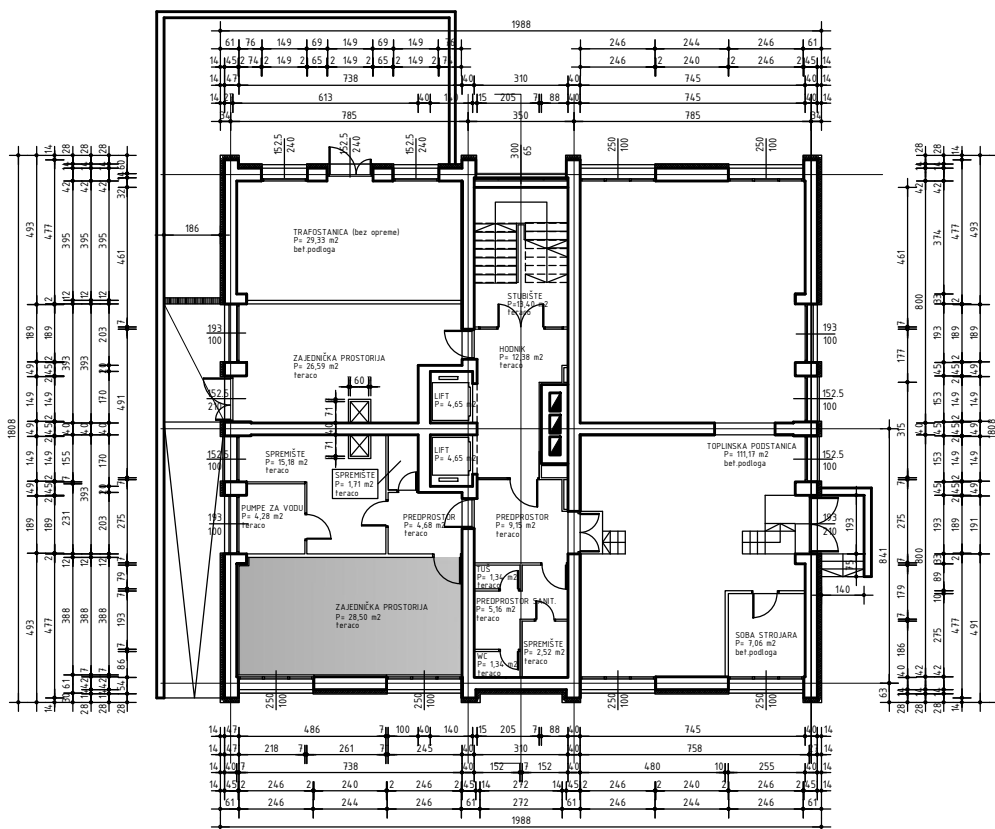
Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)] i $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti E_{del} i E_{prim} niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	100,0	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,71	1,44
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	7.457,55	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	2.284,20	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	717.047,53	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	184.398,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	401.374,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	585.772,00	

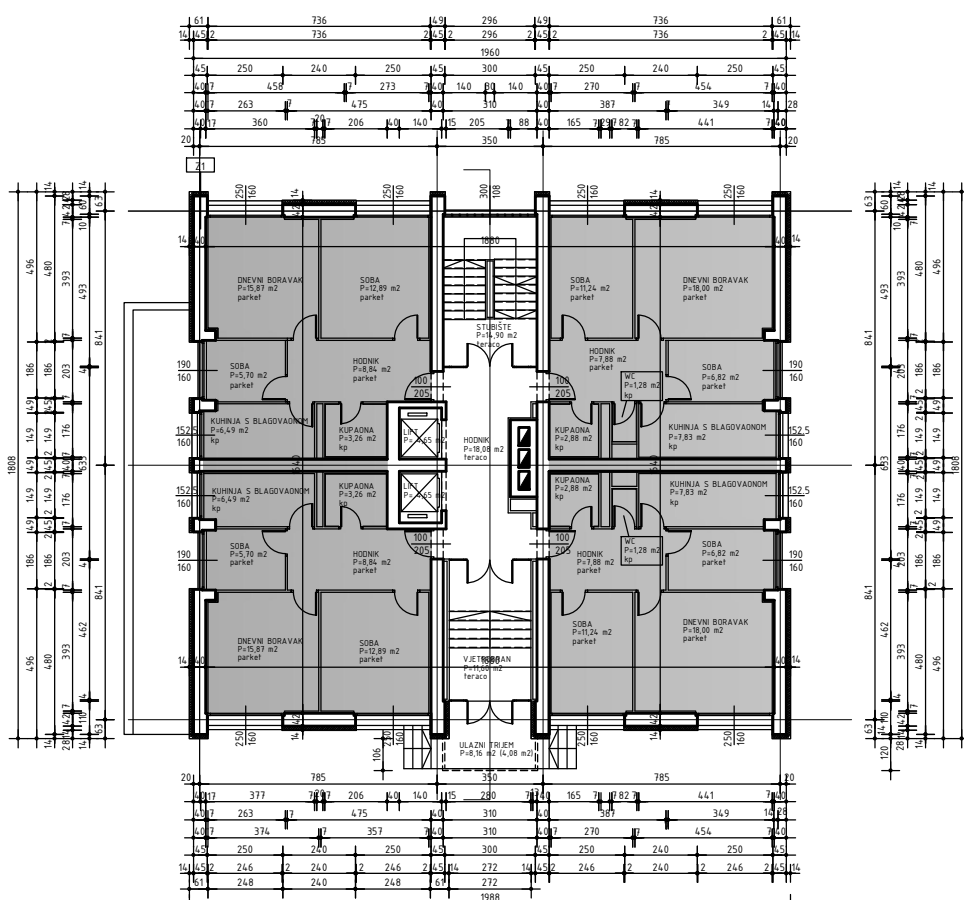
7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	AR Projekt d.o.o. Zagreb, Pirovec gornji 8
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Silvija Zormanić Jagodić,mag.ing.arch.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Silvija Zormanić Jagodić,mag.ing.arch.
Datum i pečat projektantske tvrtke	studenj, 2014., 1. revizija studeni 2016.,

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	30
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1 , studen 2016.			

2.4. GRAFIČKI DIO



TLOCRT PODRUMA



TLOCRT PRIZEMLJA



GRIJANO

Novo stanje
NEGRIJANO TLOCRTI 1:250



AR PROJEKT
D.O.O.

Piravec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

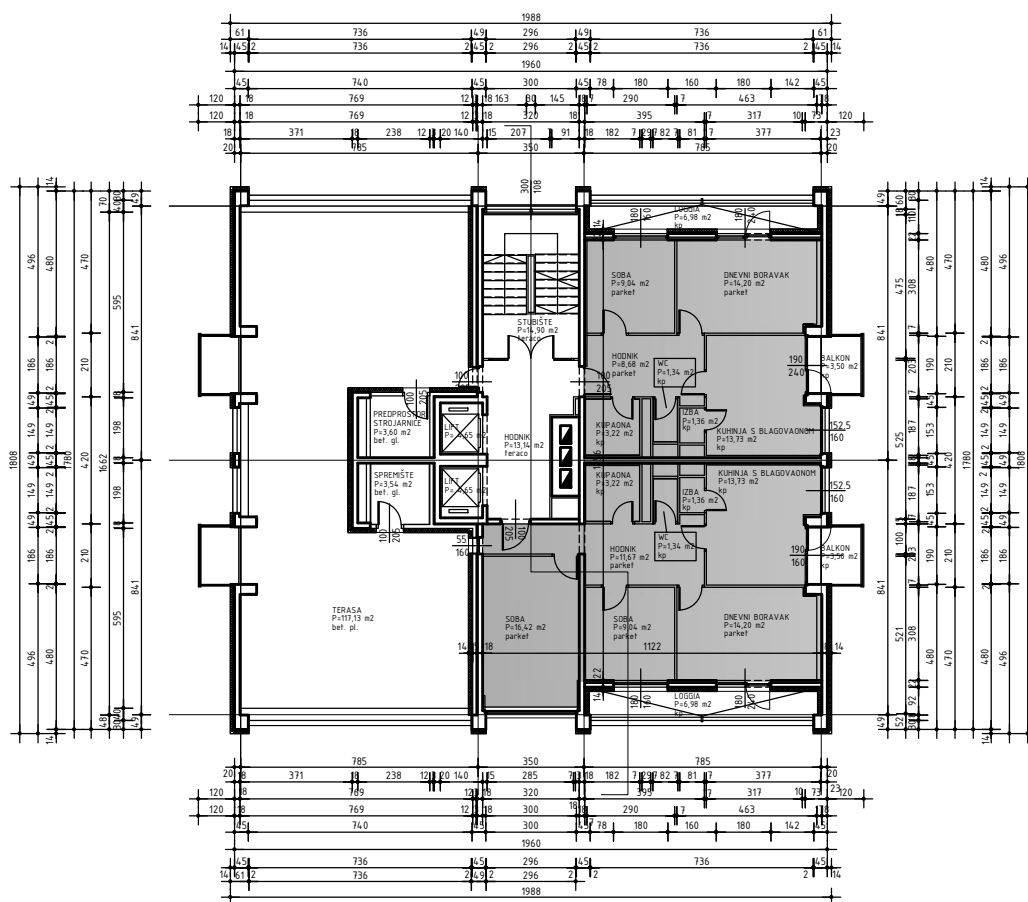
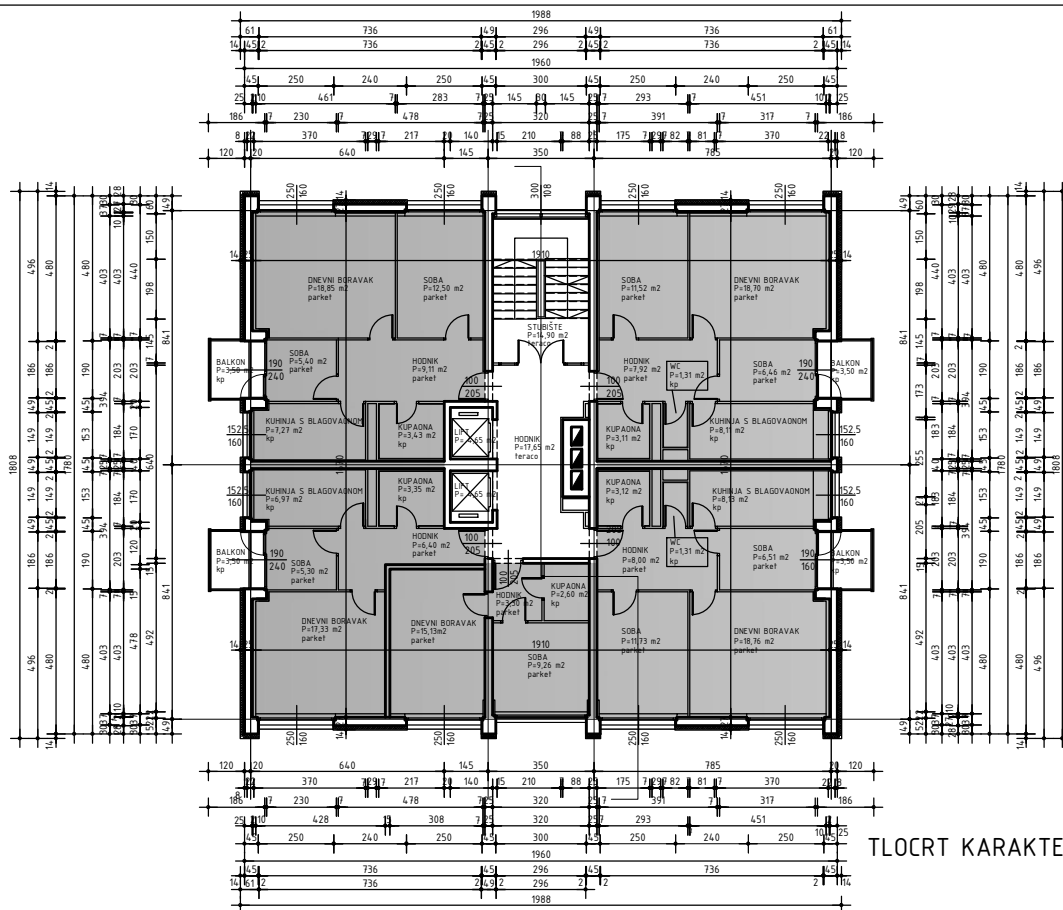
GRAĐEVINA STAMBENA ZGRADA
Kolarova 16, Zagreb
INVESTITOR Stambena zgrada Kolarova 16
Kolarova 16, Zagreb
PROJEKTANT Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

PROJEKT GLAVNI
VRSTA PROJEKTA Projekt toplinske zaštite
poboljšanje energetskih svojstava ovojnice



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.
OVLASŢENJA ARHITEKTA
A 3240

DIO GRAĐEVINE	-		
SADRŽAJ	NOVO STANJE TLOCRTI		
REVIZIJA	DATUM	MJERILO	REDNI BROJ
1	11/14 rev. 11/16	1:250	2.4.1.



GRIJANO



Novo stanje
NEGRIJANO TLOCRTI 1:250



AR PROJEKT
DOO

Piravec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

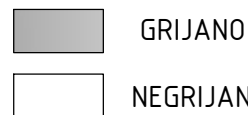
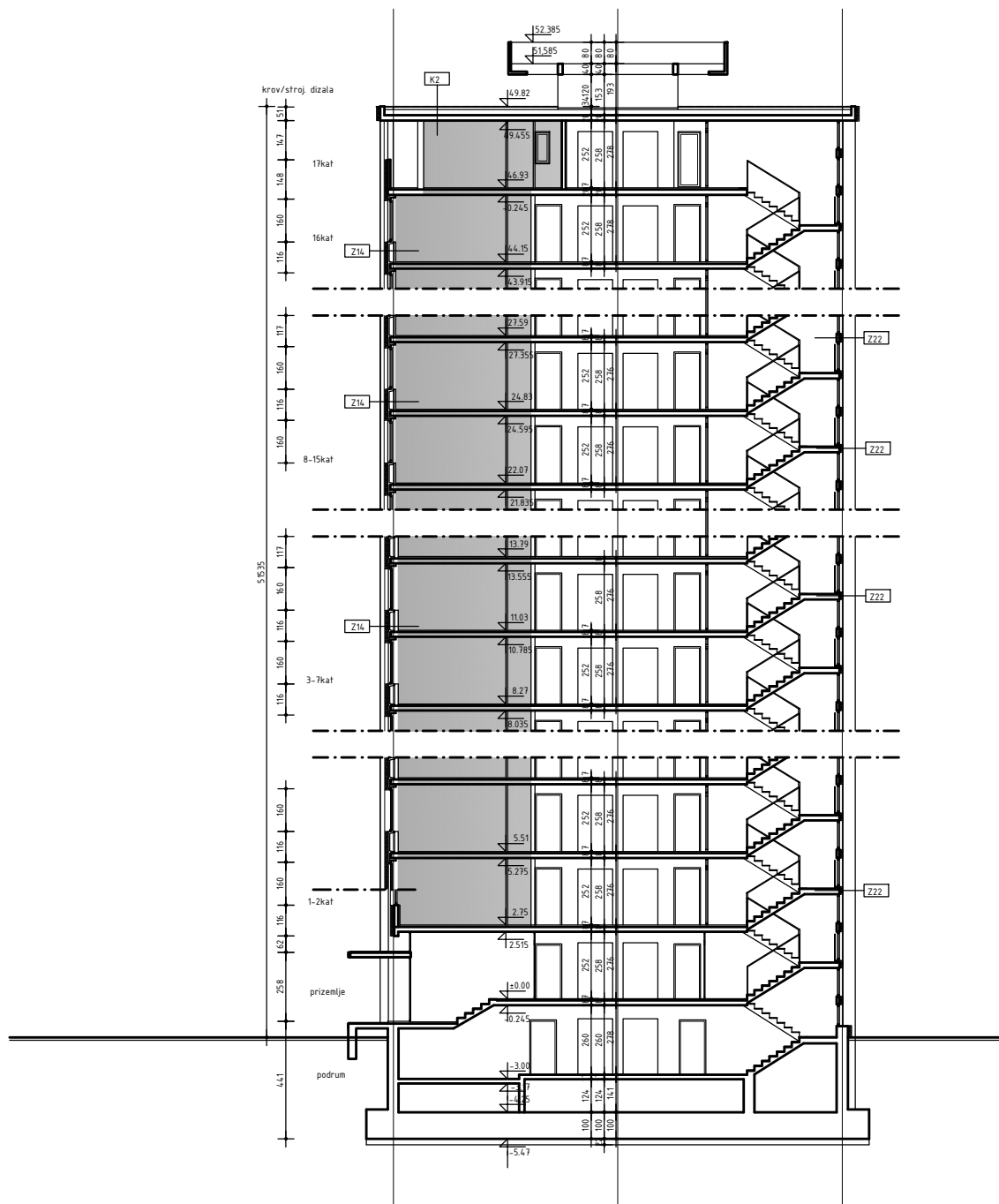
GRAĐEVINA STAMBENA ZGRADA
Kolarova 16, Zagreb
INVESTITOR Stambena zgrada Kolarova 16
Kolarova 16, Zagreb
PROJEKTANT
Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

PROJEKT GLAVNI
VRSTA PROJEKTA Projekt toplinske zaštite
poboljšanje energetskih svojstava ovojnice



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.
OVLAŠTENIA ARHITEKTICA
A 3240

DIO GRAĐEVINE	-			
SADRŽAJ	NOVO STANJE TLOCRTI			
REVIZIJA	DATUM	MJERILO	REDNI BROJ	
1	11/14 rev. 11/16	1:250	2.4.2.	

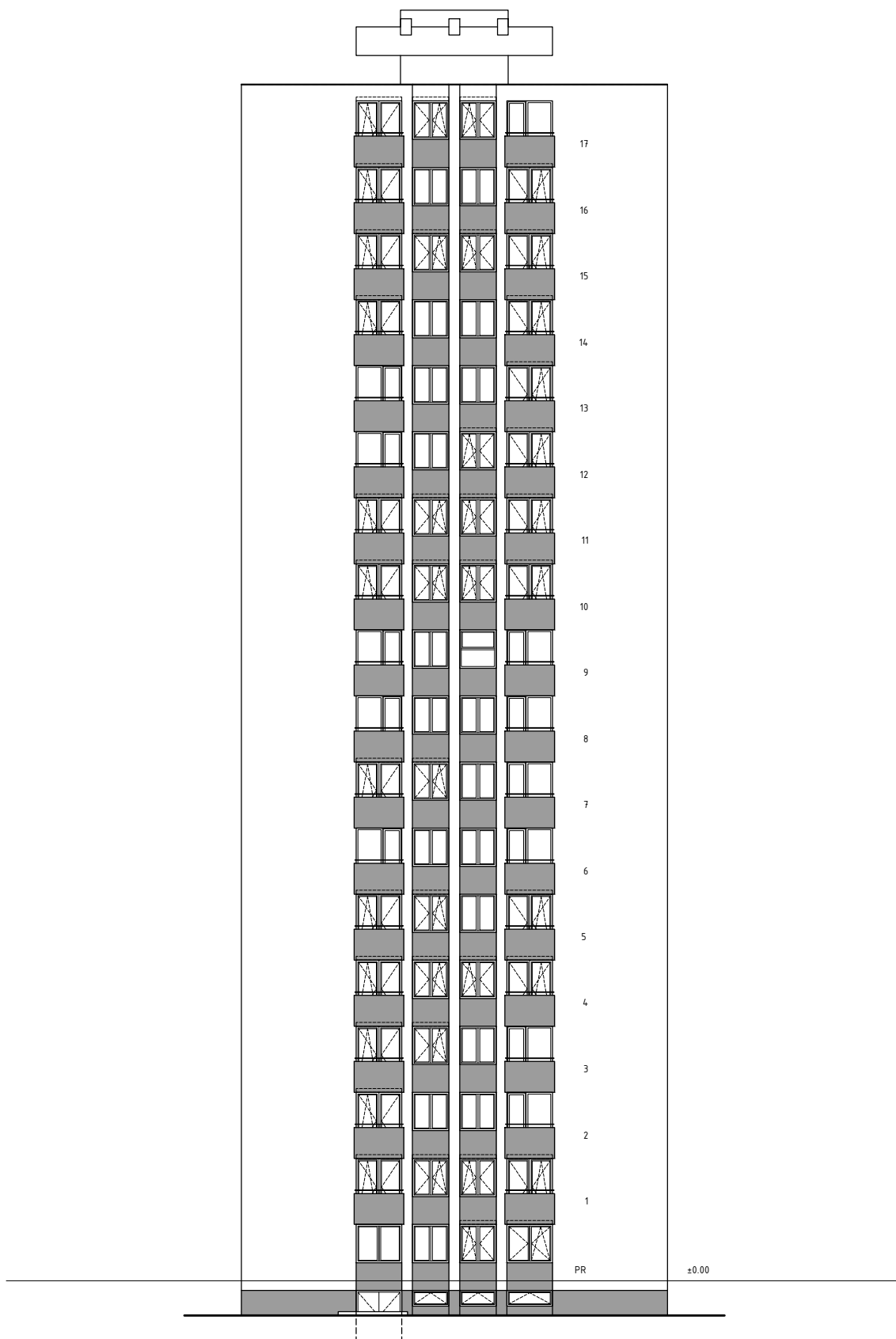


Novo stanje
PRESJEK 1:250

AR PROJEKT
D.O.O.

Pirovec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

GRAĐEVINA	STAMBENA ZGRADA Kolarova 16, Zagreb	PROJEKT	GLAVNI	DIO GRAĐEVINE	-
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16 Kolarova 16, Zagreb	VRSTA PROJEKTA	Projekt toplinske zaštite poboljšanje energetskih svojstava ovojnice	SADRŽAJ	NOVO STANJE PRESJEK
PROJEKTANT	Silvija Zoržanić Jagodić, mag.ing.arch.	REVIZIJA	1	DATUM	11/14 rev. 11/16
		MJERILO	1:250	REDNI BROJ	2.4.4.

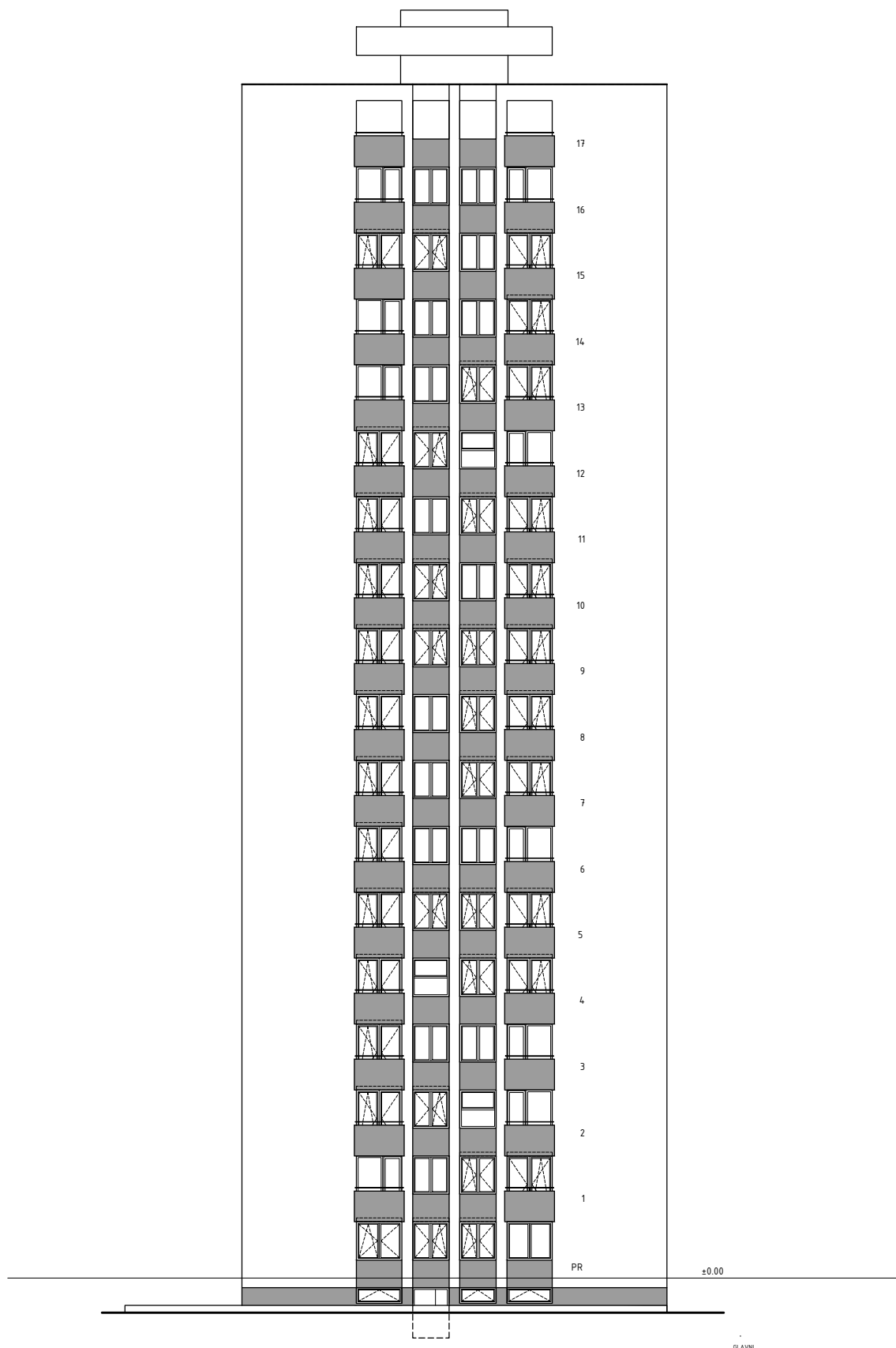


Novo stanje
JUGOISTOČNO PROČELJE 1:250

AR PROJEKT
D.O.O.

Pirovec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

GRAĐEVINA	STAMBENA ZGRADA Kolarova 16, Zagreb	PROJEKT	GLAVNI	DIO GRAĐEVINE	-			
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16 Kolarova 16, Zagreb	VRSTA PROJEKTA	Projekt toplinske zaštite poboljšanje energetske svojstava ovojnice	SADRŽAJ	NOVO STANJE JUGOISTOČNO PROČELJE			
PROJEKTANT Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.				REVIZIJA	DATUM	MJERILO	REDNI BROJ	
 SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ dipl.ing.arch. OVLAŠTENARHITEKTICA				1		1:250	2.4.5.	



Novo stanje
SJEVEROZAPADNO PROČELJE 1:250

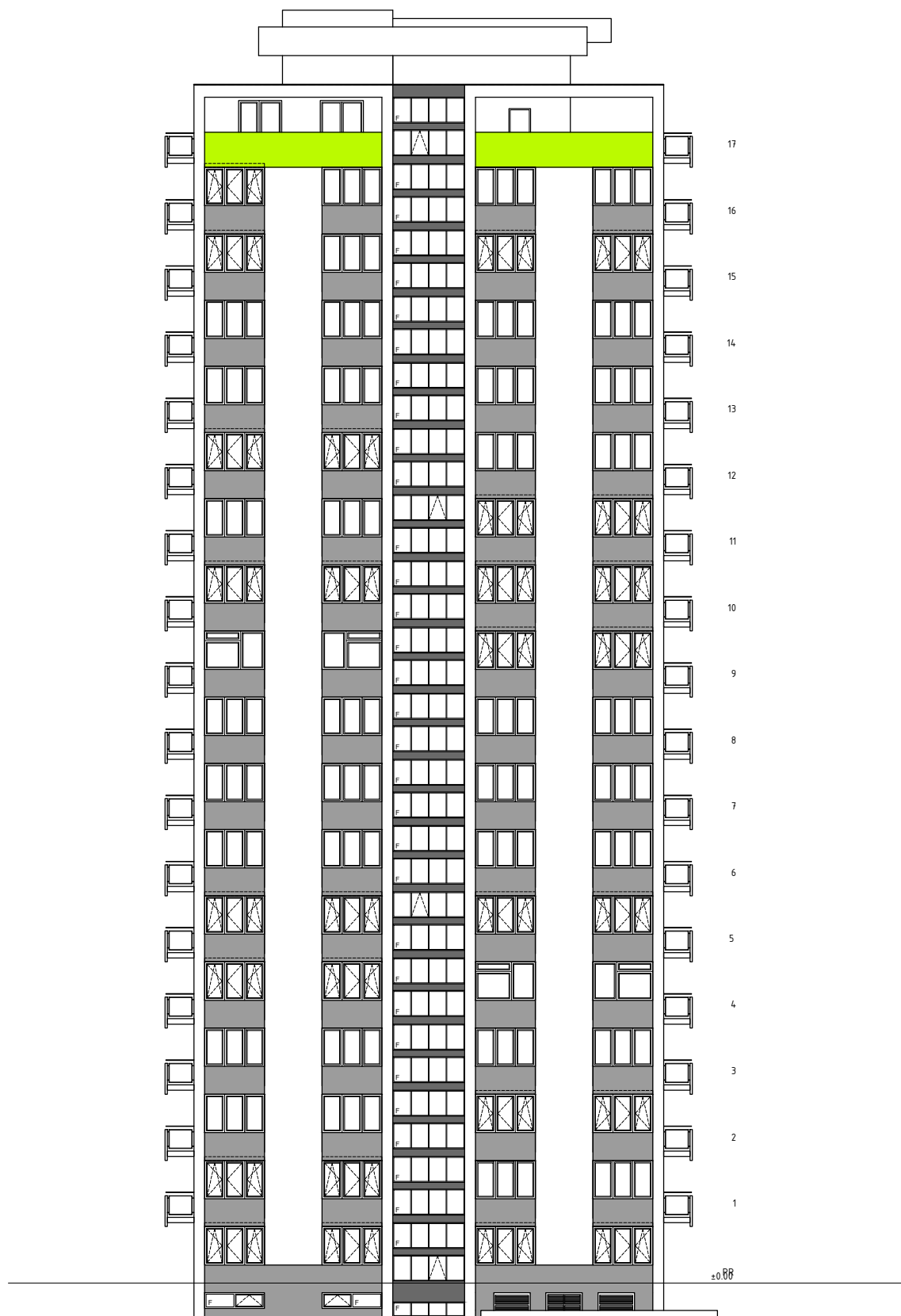
AR PROJEKT
D.O.O.

Pirovec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

GRAĐEVINA	STAMBENA ZGRADA Kolarova 16, Zagreb	PROJEKT	GLAVNI	DIO GRAĐEVINE	-			
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16 Kolarova 16, Zagreb	VRSTA PROJEKTA	Projekt toplinske zaštite poboljšanje energetske svojstva ovojnice	SADRŽAJ	NOVO STANJE SJEVEROZAPADNO PROČELJE			
PROJEKTANT Silvija Zormanić Jagodić, mag.ing.arch.				REVIZIJA	DATUM	MJERILO	REDNI BROJ	
				1	11/14 rev. 11/16	1:250	2.4.6.	



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.
OVLAŠTENARHITEKTICA
A 3240



Novo stanje
SJEVEROISTOČNO PROČELJE 1:250

AR PROJEKT
D.O.O.

Pirovec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

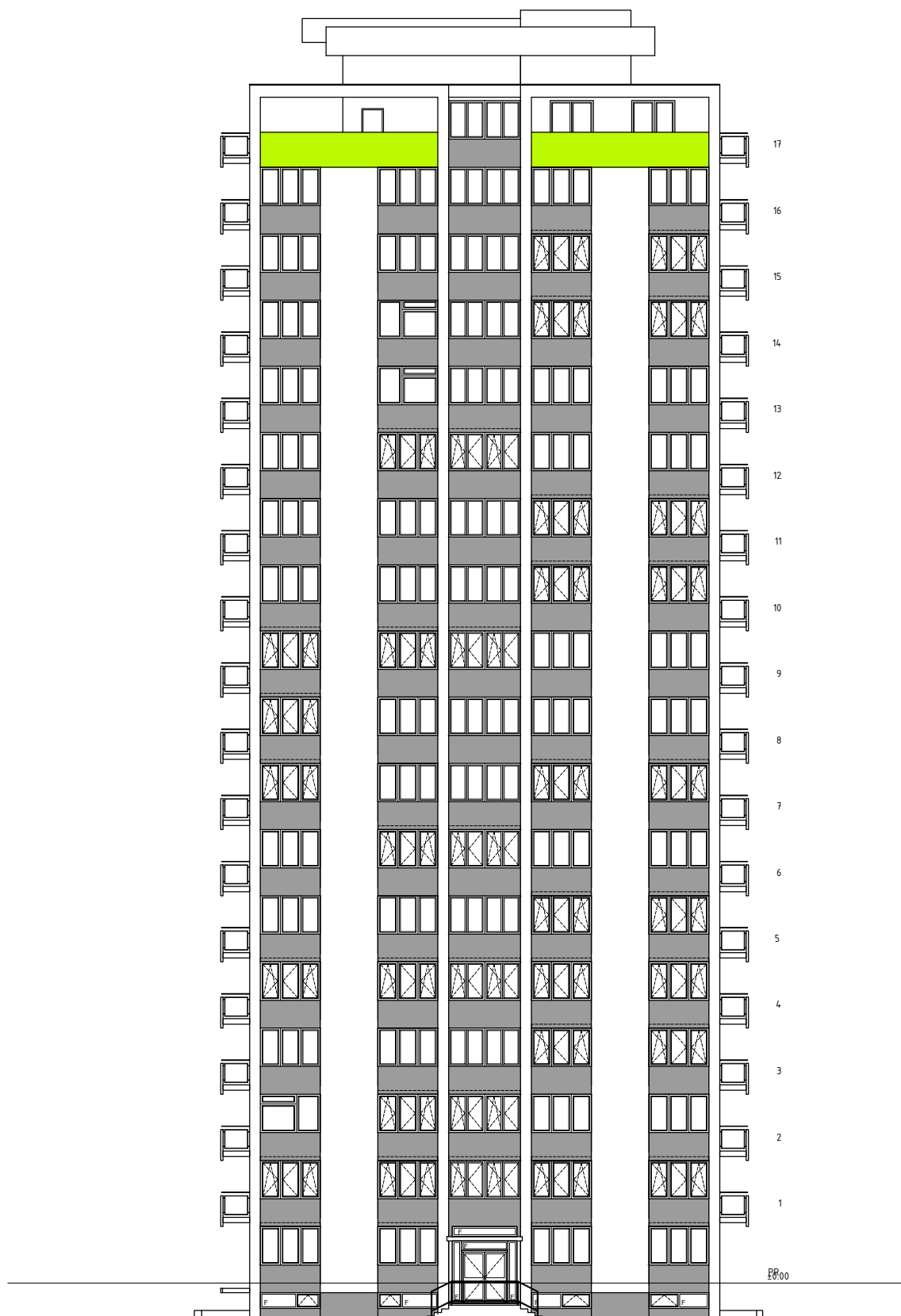
GRAĐEVINA STAMBENA ZGRADA
Kolarova 16, Zagreb
INVESTITOR Stambena zgrada Kolarova 16
Kolarova 16, Zagreb
PROJEKTANT
Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.

PROJEKT
VRSTA PROJEKTA
GLAVNI
Projekt toplinske zaštite
poboljšanje energetske svojstva ovojnice



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.
OVLAŠTENARHITEKTICA
A 3240

DIO GRAĐEVINE	-		
SADRŽAJ	NOVO STANJE SJEVEROISTOČNO PROČELJE		
REVIZIJA	DATUM	MJERILO	REDNI BROJ
1	11/14 rev. 11/16	1:250	2.4.7.



Novo stanje
JUGOZAPADNO PROČELJE 1:250

AR PROJEKT
D.O.O.

Pirovec gornji 8, Zagreb
OIB 04060779326
T +385 1 46 37 043
F +385 1 55 86 723
E arprojekt@arprojekt.hr

GRAĐEVINA	STAMBENA ZGRADA Kolarova 16, Zagreb	PROJEKT	GLAVNI	DIO GRAĐEVINE	-
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16 Kolarova 16, Zagreb	VRSTA PROJEKTA	Projekt toplinske zaštite poboljšanje energetske svojstava ovojnice	SADRŽAJ	NOVO STANJE JUGOZAPADNO PROČELJE
PROJEKTANT	Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.		SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ dipl.ing.arch. OVLAŠTENARHITEKTICA A 3240	REVIZIJA	DATUM MJERILO REDNI BROJ
				1	11/14 rev. 11/16 1:250 2.4.8.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	31
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.			

2.5. PROGRAM OSIGURANJA KVALITETE GRAĐENJA

PRIMJENJENI ZAKONI, TEHNIČKI PROPISI, NORME

- Zakon o energetskej učinkovitosti, NN 127/14
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 128/15
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13) i na temelju čl. 26. Zakona preuzeti pravilnici: Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 21/90)

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

- HRN EN 13162:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) – Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)– Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)– Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 – Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)– Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) – Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) –Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) –Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) –Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) – Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.	STRANICA	32

- HRN EN 14314:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)
- HRN EN 14318-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)
- HRN EN 14320-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)
- HRN EN 15732:2012 – Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012).
- HRN EN 13172:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 – Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) – Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012).

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 – Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
- 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 12567-1:2002 – Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
- HRN EN 13829:2002 – Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi

Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.	STRANICA	33

Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS)
- zide i proizvodi za zidanje

Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda».

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

OGRAIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	34
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studenj 2014., revizija 1, studeni 2016.			

Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.

Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.

Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.

Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

PROZORI I VRATA

(prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	STRANICA	35
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.			

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06) – druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

PROJEKTANT:

Silvija Zormančić Jagodić, mag.ing.arch.



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
dipl.ing.arch.

OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3249

Silvija Zormančić

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studen 2016.		
		STRANICA	36

REKAPITULACIJA OSTVARENH UŠTEDA

U nastavku su dane tablice za usporedbu stanja prije i nakon obnove ovojnice zgrade.

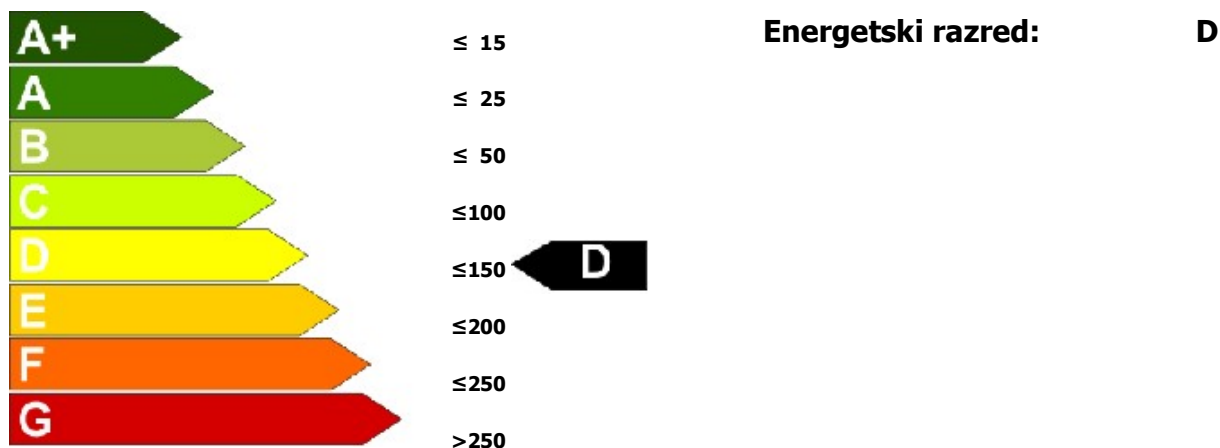
Napomena – energetski certifikat zgrade od strane tvrtke Planetaris d.o.o., Zagreb, rađen je bez dokumentacije – glavnog projekta – koji je nabavljen u međuvremenu. Novi proračun je izrađen na temelju stvarnog stanja ovojnice zgrade.

ENERGETSKI RAZRED PRIJE OBNOVE	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	387.207
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	13.925,00
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	4.188,00
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q_{H,nd} (kWh/m²a)	92,46
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	423.471
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q_{H,nd}	101,12
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q _{H,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	59,64
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	15.608
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	9.479
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q_{C,nd}	3,73
Dopuš. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q _{C,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00

Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.		
		STRANICA	37

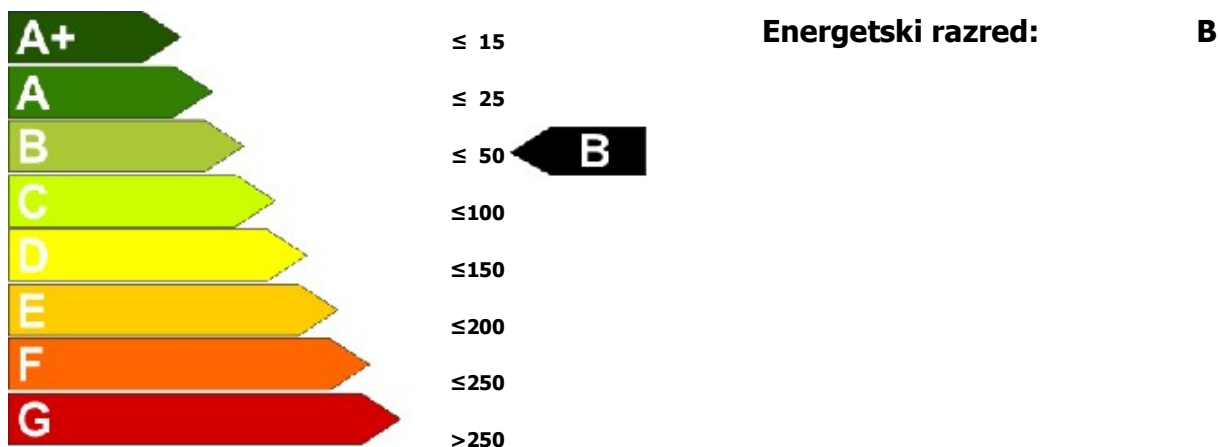
ENERGETSKI RAZRED NAKON OBNOVE PROČELJA

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	161.241
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	13.925,00
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	4.188,00
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q_{H,nd} (kWh/m²a)	38,50
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	181.075
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q_{H,nd}	43,24
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q _{H,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	59,66
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	41.935
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	31.261
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q_{C,nd}	10,01
Dopuš. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q _{C,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



Predmetnim zahvatom energetske obnove smanjena je godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke sa 387.207 kWh/a na 161.241 kWh/a, čime se ostvaruje ušteda od 226.436 kWh/a, odnosno 58,35%.

Uklanjanjem drvenog ostakljenja se smanjuju i ventilacijski gubitci.

Energetskom obnovom dijela ovojnice građevina prelazi iz energetske razreda D u energetske razred B.

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	38
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studeni 2014., revizija 1, studeni 2016.			

PRORAČUN OSTVARENH UŠTEDA

Godišnji stupanj korisnosti tehničkog sustava grijanja ovisi o učinkovitosti generatora topline, te o gubicima u cjevovodima i o gubicima emisije i regulacije radijatorskih tijela. U proračunu uštede uzeto je u obzir da su u zgradi ugrađeni termostatski setovi na radijatorima i balansirajući ventili na cijevnim vertikalama grijanja.

TOPLINSKI GUBITCI EMISIJE I REGULACIJE RADIJATORSKIH TIJELA

Toplinski gubitci emisije i regulacije radijatorskih tijela u zgradi (podsustav predaje topline u prostor) se računaju prema slijedećim izrazima iz Algoritma za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama objavljenog na web stranicama MGIPU:

$$Q_{em,iz} = \left(\frac{f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}}{\eta_{em}} - 1 \right) \cdot Q_{H,nd}$$

Ukupna učinkovitost η_{em}

$$\eta_{em} = \frac{1}{4 - (\eta_{str} + \eta_{ctr} + \eta_{emb})}$$

- f_{hydr} – faktor hidrauličke ravnoteže razvoda radnog medija (-), Tablica 2.1;
- f_{im} – faktor intermitentnog rada (kod primjene vremenski određene regulacije smanjenja temperature za svaku pojedinu prostoriju) (-), $f_{im} = 0,97$, (za kontinuirani rad $f_{im} = 1$);
- f_{rad} – faktor utjecaja zračenja (uzima se u obzir samo kod visine prostorije $h > 4$ m, uza toplovođne panele, cijevne i direktne grijalice zračenjem te podno grijanje), $f_{rad} = 0,85$;
- η_{str} – učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura (-), Tablice 2.2-2.6;
- η_{ctr} – učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije (-), Tablice 2.2-2.6;
- η_{emb} – učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi) (-), Tablice 2.2-2.6.

Tablica 2.1 (HRN EN A.2) Faktor hidrauličke ravnoteže

Utjecajni parametri	Faktor hidrauličke ravnoteže f_{hydr}
Ne-uravnoteženi sustavi	1,03
Potpisano izvješće o uravnotežavanju u skladu s HRN EN 14336 - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka ili samo statički uravnoteženi sustavi	1,01
Potpisano izvješće o uravnotežavanju u skladu s HRN EN 14336 - najviše 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	1,00

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT DOO.	STRANICA	39
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb			
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.			

Tablica 2.2 (HRN EN A.1) Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)
(visina prostorije ≤ 4 m)

Utjecajni parametri		Učinkovitosti		
		η_{cv}	η_{cv}	η_{emb}
Regulacija temperature prostora	Neregulirana, s centralnom regulacijom temperature polaza		0,80	
	Regulacija preko referentne prostorije		0,88	
	P-regulator (2 K)		0,93	
	P-regulator (1 K)		0,95	
	PI-regulator		0,97	
	PI-regulator (s funkcijom optimizacije, npr. u ovisnosti o periodu boravka)		0,99	
		η_{cv1}	η_{cv2}	
Nad-temperatura (referentna $\theta_i = 20^\circ\text{C}$)	60 K (npr. 90/70)	0,88		
	42,5 K (npr. 70/55)	0,93		
	30 K (npr. 55/45)	0,95		
Specifični toplinski gubici kroz vanjske površine	Ogrjevno tijelo smješteno uz unutrašnji zid		0,87	1
	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid:			
	- staklena površina bez zaštite od zračenja		0,83	1
	- staklena površina sa zaštitom od zračenja		0,88	1
	- normalni vanjski zid		0,95	1

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb	AR PROJEKT D.O.O.	
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.		
		STRANICA	40

IZRAČUN UŠTEDA

Stupanj djelovanja pločastog izmjenjivača u CTS je procenjen na 98%, a gubici cjevovoda se procjenjuju na 6% te uzimajući prethodno izračunate gubitke dobijamo ukupnu potrebnu energiju za grijanje.

Godišnje emisije CO₂ vezane uz potrošnju pojedinog energenta (električna energija, toplinska energija, TE-T0 isl.)

računa se prema izrazu:

$$EM = E \times EF_s \text{ [kg/god.]}$$

gdje su:

E – referentna godišnja potrošnja promatranog energenta, [jedinica/god.]

EF_s – faktor emisije CO₂ prema Metodologiji provođenja energetskog pregleda građevina (faktori primarne energije i emisija CO₂ – primjenjuje se od 1.10. 2015.)

Faktor emisija CO₂ za toplinsku energiju dobivenu iz toplane (kogeneracija) iznosi 0,34578 tona/MWh.

Tablično prikazani rezultati proračuna uštede toplinske energije prije i toplinske sanacije pročelja EE su :

Stanje	Korisna energija za grijanje Q _{H,nd}	Gubitci podsustava predaje Q _{em,ls}	Gubitci 6% podsustava distribucije Q _{H,dis,ls}	Isporučena energija za grijanje Q _{H,gen,out}	Potrebna energija za grijanje Q _{H,gen,in}	Emisija CO ₂ za grijanje
-	MWh / a	MWh / a	MWh / a	MWh / a	MWh / a	tona / a
Prije EE mjere	387,21	41,69	17,79	446,69	139.397,57	154,45
Nakon EE mjere	161,24	17,77	17,79	196,80	61.414,40	68,05
UŠTEDA:	225,97	23,92	0,00	249,89	77.983,17	86,41

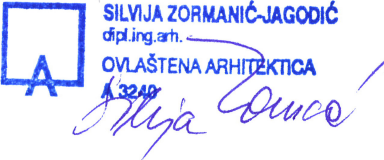
	POSTOJEĆE	NOVO
Vanjski zidovi – debljina toplinske izolacija:	0-2 cm	14 cm
Vanjski zidovi – koeficijent prolaska topline U:	0,85-2,16 W/m ² K	0,19-0,2 W/m ² K
Vanjski krovovi – debljina toplinske izolacija:	0 cm	20 cm
Vanjski krovovi – koeficijent prolaska topline U:	1,63 W/m ² K	0,17 W/m ² K
Vanjski prozori/stijene – koeficijent prolaska topline U staklenog dijela na zajedničkom dijelu	2,7-4,0 W/m ² K	1,1 W/m ² K
Vanjski prozori/stijene – koeficijent prolaska topline U cijelog prozora/stijene	2,68-4,0 W/m ² K	1,3-1,36 W/m ² K
Sustav grijanja:	centralno	centralno
Vrsta goriva:	daljinsko grijanje	dajinsko grijanje

NAZIV GRAĐEVINE	Stambena zgrada – energetska obnova ovojnice, Kolarova 16, Zagreb		STRANICA 41
INVESTITOR	Stambena zgrada Kolarova 16, Kolarova 16, Zagreb		
U ZAGREBU	studen 2014., revizija 1, studeni 2016.		

Godina izgradnje zgrade:	1967.	
Ukupna bruto građevinska površina (otvoreni i zatvoreni prostor)	6.405,59	m2
Ukupna bruto građevinska površina (zatvoreni prostor)	6.259,48	m2
Bruto podna površina grijanih prostora Af	5.032,18	m2
Bruto površina zajedničkih prostora (19% bruto površine) (bez otvorenih prostora)	1.261,25	m2
Ukupna netto korisna površina zgrade (otvoreni i zatvoreni prostori)	5.362,34	m2
Netto korisna površina stanova (bez balkona):	4.159,50	m2
Grijana netto površina Ak	4.188,00	m2
Ostali dijelovi zgrade (bruto površina):	0,00	m ²
Broj stambenih jedinica / stanova:	86	kom
Projektirana ušteda Qhnd:	226.436	kWh/god
Projektirana ušteda Qhnd:	58,35	%
Projektirano smanjenje potrošnje energije (toplinske i električne):	249.889,19	kWh/god
Projektirano smanjenje CO2:	86,41	t/god
Postotak smanjenja CO2 u odnosu na postojeće stanje:	55,94%	t/god

Smanjenje primarne potrošnje energije u zgradama stambenog sektora (GWH/godina)	
Polazišna vrijednost	Ciljna vrijednost
0,44	0,2

PROJEKTANT:
Silvija Zormanić Jagodić, mag.ing.arch.



SILVIJA ZORMANIĆ-JAGODIĆ
 dipl.ing.arch.
 OVLAŠTENA ARHITEKTICA
 K 3249