



# PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu,  
Ulica Tome Masaryka 5

Građevina: Stambena zgrada u Čakovcu,  
Ulica Tome Masaryka 5

Lokacija: Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec  
k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec

Zajednička oznaka projekta: Planetaris – 016 – 564

Tehnički dnevnik: 016-564

Razina razrade projekta: Glavni projekt

Vrsta projekta: ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE  
U SVRHU ENERGETSKE OBNOVE  
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i  
radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)

Mapa: I.

Projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

Suradnici: Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.  
Sandra Dvorščak mag. ing. arh.

Glavna projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

Izradio: PLANETARIS d.o.o.  
Natko Bilić, direktor

Mjesto i datum: Zagreb, srpanj 2016.



## PLANETARIS

društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge

Vončinina 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

T +385 1 4550440, F +385 4550450, info@planetaris.com, www.planetaris.com

PDV ID HR60424552301, ŽR HR6923600001102250771 Zagrebačka banka d.d. Zagreb, HR0323400091110569374 Privredna banka Zagreb d.d. Zagreb

MBS 080783597 TS Zagreb, temeljni kapital 220.000 Kn uplaćen u cijelosti, uprava Natko Bilić direktor, Željka Hrs Borković prokurist

## POPIS MAPA

### MAPA I

#### **1. ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE**

glavna projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.  
z.o.p. Planetaris – 016 - 564  
t.d. 016 - 564

#### **2. TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO – OBRTNIČKIH RADOVA**

projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.  
z.o.p. Planetaris – 016 - 564  
t.d. 016 - 564

### MAPA II

#### **1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.  
z.o.p. Planetaris – 016 – 564  
t.d. 016 – 564/F

## SADRŽAJ

1.	OPĆI DIO .....	III
1.1.	Izvadak iz sudskog registra .....	III
1.2.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata.....	VII
1.3.	Rješenje o imenovanju projektanta .....	IX
1.4.	Izjava o potrebnim odobrenjima, suglasnostima i posebnim uvjetima .....	X
1.5.	Izjava o primijenjenim zakonima i pravilnicima .....	XI
1.6.	Izjava o svojstvima zgrade kao nepokretnog kulturnog dobra .....	XII
1.7.	Isprava o primijenjenim mjerama unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu .....	XIII
1.8.	Projektni zadatak.....	XIV
2.	TEHNIČKI OPIS.....	16
2.1.	Lokacija i namjena zgrade .....	16
2.2.	Opis postojećeg stanja zgrade.....	16
2.3.	Opis postojećih tehničkih sustava zgrade .....	17
2.4.	Predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti.....	18
2.4.1.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) vanjskih zidova pročelja, zidova i stropova balkonskih lođa.....	19
2.4.2.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) zidova negrijanih prostora.....	20
2.4.3.	Rekonstrukcija (izvedbe toplinske izolacije) tavanskog prostora kosog krova i dijelova ravnog neprohodnog krova. ....	20
2.4.4.	Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena vanjske stolarije) grijanih prostora stanova.....	21
2.4.5.	Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora) negrijanog stubišta i tavana.....	21
2.5.	Zaštita od požara .....	22
2.6.	Održavanje građevine.....	22
2.7.	Preporuka projektanta .....	23
2.8.	Iskaz površina .....	24
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	25
4.	NACRTI .....	31
4.1.	Postojeće stanje .....	31
4.2.	Novoprojektirano stanje.....	32

## 1. OPĆI DIO

### 1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

MBS:  
080783597

OIB:  
60424552301

TVRTKA:

2	PLANETARIS društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge
2	English PLANETARIS Limited Liability Company for energy services
2	PLANETARIS d.o.o.
2	English PLANETARIS Ltd

SJEDIŠTE/ADRESA:

4	Zagreb (Grad Zagreb) Vončinina 2
---	-------------------------------------

PRAVNI OBLIK:


1	društvo s ograničenom odgovornošću
---	------------------------------------

PREDMET POSLOVANJA:

1	*	- kupnja i prodaja robe
1	*	- obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1	*	- zastupanje inozemnih tvrtki
1	*	- stručni poslovi prostornog uređenja
1	*	- projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
1	*	- nadzor nad gradnjom
1	*	- poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
1	*	- posredovanje u prometu nekretnina
1	*	- poslovanje nekretninama
1	*	- proizvodnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju
1	*	- projektiranje i razvoj projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
1	*	- djelatnost energetskih usluga i energetskih pregleda
1	*	- istraživanje, razvoj i projektiranje u energetici
1	*	- proizvodnja sustava sunčevog zračenja
1	*	- proizvodnja popravak, montaža i održavanje elektroenergetskih objekata
1	*	- tehničko ispitivanje i analiza
1	*	- proizvodnja električne energije
1	*	- prijenos električne energije

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 1 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - distribucija električne energije
- 1 \* - opskrba električnom energijom
- 1 \* - organiziranje tržišta električnom energijom
- 1 \* - proizvodnja plina
- 1 \* - isporuka i prodaja prirodnog plina iz vlastite proizvodnje
- 1 \* - dobava plina
- 1 \* - skladištenje prirodnog plina
- 1 \* - transport prirodnog plina
- 1 \* - distribucija plina
- 1 \* - opskrba plinom
- 1 \* - proizvodnja toplinske energije
- 1 \* - distribucija toplinske enegije
- 1 \* - opskrba toplinskom energijom
- 1 \* - proizvodnja biogoriva
- 1 \* - transport nafte naftovodima i drugim nespomenutim oblicima transporta, transport naftnih derivata produktovodima i drugim nespomenutim oblicima transporta
- 1 \* - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom
- 1 \* - trgovina na veliko naftnim derivatima
- 1 \* - trgovina na malo naftnim derivatima
- 1 \* - skladištenje nafte i naftnih derivata
- 1 \* - trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom (UNP)
- 1 \* - trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom (UNP)
- 1 \* - trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije
- 1 \* - proizvodnja električne energije za povlaštene kupce
- 1 \* - opskrba energije za povlaštene kupce
- 1 \* - trgovina električnom energijom
- 1 \* - proizvodnja električne energije za tarifne kupce
- 1 \* - računovodstveni poslovi
- 1 \* - usluge vezane uz poslove kreditiranja, prikupljanja podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost
- 1 \* - posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu
- 1 \* - savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja, te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovni udjela u drugim društvima
- 1 \* - organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara i poslovnih sajмова
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* upravljanjem
- 1 \* - stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 \* - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 \* - računalne i srodne djelatnosti
- 1 \* - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - djelatnost nakladnika
- 1 \* - distribucija tiska
- 1 \* - djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 \* - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 \* - iznajmljivanje ostalih strojeva i opreme
- 1 \* - iznajmljivanje i davanje u zakup ostalih predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Natko Bilić, OIB: 90046198717  
Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV 5
- 3 - član društva
- 3 Željka Hrs Borković, OIB: 57387308838  
Zagreb, Bartolići 27
- 3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Natko Bilić, OIB: 90046198717  
Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV 5
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno
- 3 Željka Hrs Borković, OIB: 57387308838  
Zagreb, Bartolići 27
- 3 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 220.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 14.12.2011. godine.
- 2 Odlukom Skupštine Društva 10.07.2012. izmijenjena je Izjava o osnivanju Društva od 14.12.2011. u člancima 2., čl. 6. i čl. 8. - odredbe o tvrtki, temeljnom kapitalu Društva i poslovnim udjelima Društva - te je u potpunom tekstu od 10.07.2012. dostavljena Sudu i uložena u zbirku isprava.
- 3 Odlukom članova društva od 19.07.2012. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju od 10.07.2012. godine u cijelosti i zamiijenjena Društvenim ugovorom od 19.07.2012. godine koji je potpunom tekstu dostavljen sudu u zbirku isprava.

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Skupština Društva dana 10.07.2012. donijela je odluku o povećanju temeljnog kapitala društva uplatom u novcu sa iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 200.000,00 kn na iznos od 220.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	25.03.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-11/23398-2	22.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-12/11625-2	16.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-12/12344-2	24.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-13/28142-2	09.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	25.03.2014	elektronički upis

U Zagrebu, 08. svibnja 2014.

Ovlaštena osoba



## 1.2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA



### REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-350-07/12-01/ 3778  
Urbroj: 505-12-1  
Zagreb, 13. siječnja 2012. godine

Na temelju članka 96.st.4. i članka 103.st.2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» br. 152/08) te članka 8.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata ("Narodne novine", br. 64/09), Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata u sastavu Tomislav Čurković, ovl.arh., predsjednik Hrvatske komore arhitekata i Željka Jurković, ovl.arh., Zoran Boševski, ovl.arh., Vladimir Kasun, ovl.arh., i Igor Rožić, ovl.arh., članovi Odbora za upis, rješavajući po Zahtjevu za upis TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., ZAGREB, VLAŠKA 97, donosi

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., ZAGREB**, u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **3778**, s danom upisa **09.01.2012.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena arhitektica**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24.st.1.alineja 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona.
3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. izreke ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata izdaje "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja strukovne djelatnosti, a pri prestanku članstva podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori.



## Obrazloženje

TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., podnijela je dana 25.10.2011. godine zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata.

Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata proveo je na sjednici održanoj 09.01.2012. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovane, te je temeljem članka 96.st.4. i članka 103.st.2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 8.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata donio rješenje kojim se zahtjev usvaja.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva «ovlašteni arhitekt», te pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članaka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24.st.1.alineja 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata, i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 120.st.1.alineja 2. i 3. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, u vezi sa člankom 74.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine, sukladno članku 10.st.2. Statuta Hrvatske komore arhitekata. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u članarinu, sukladno članku 10.st.3. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana je stekla pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje joj izdaje Hrvatska komora arhitekata, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 9. st.1 Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt dužan je obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost temeljem članka 19.st.1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, Zakona o prostornom uređenju i 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 izreci ovoga Rješenja.

### Pouka 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.

Predsjednik Hrvatske komore arhitekata  
TOMISLAV ČURKOVIĆ, ovl.arh.



Dostaviti:

1. TAMARA BRIXY, 10000 ZAGREB, VLAŠKA 97
2. U Zbirku isprava Komore

### **1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA**

Ovaštena projektantica Tamara Brixy, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3778, a zaposlena u Planetaris d.o.o., imenuje se za glavnog Projektanta Glavnog arhitektonskog projekta rekonstrukcije u svrhu energetske obnove **stambene zgrade Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**, TD 016-564 sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:  
Natko Bilić



#### **1.4. IZJAVA O POTREBNIM ODOBRENJIMA, SUGLASNOSTIMA I POSEBNIM UVJETIMA**

kojom ovlaštena arhitektica Tamara Brixy, dipl. ing. arh.,  
(HKA, redni broj upisa 3778, s danom upisa 9.1.2012.)

#### **IZJAVLJUJE**

da je glavni projekt za građevinu

**Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**

broj tehničkog dnevnika

**016 – 564**

zajednička oznaka projekta

**Planetaris – 016 – 564**

nisu potrebna dodatna odobrenja, suglasnosti i posebni uvjeti građenja.

Ovlaštena arhitektica:

Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

Projektni ured: PLANETARIS d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb  
Građevina: STAMBENA ZGRADA ULICA TOME MASARYKA 5, ČAKOVEC, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec  
Vrsta projekta: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

---

## 1.5. IZJAVA O PRIMIJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA

kojom ovlaštena arhitektica Tamara Brixy, dipl. ing. arh.,  
(HKA, redni broj upisa 3778, s danom upisa 9.1.2012.)

### IZJAVLJUJE

da je glavni projekt za građevinu  
**Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**

broj tehničkog dnevnika  
**016 – 564**

zajednička oznaka projekta  
**Planetaris – 016 – 564**

izrađen u skladu sa **Zakonom o gradnji (NN 153/13)** i **Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)**, te da za izvođenje radova u skladu s glavnim projektom nije potreban akt kojim se odobrava građenje.

Ovlaštena arhitektica:  
Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

**TAMARA BRIXY**  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENNA ARHITEKTICA  
A 3778



Projektni ured: PLANETARIS d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb  
Građevina: STAMBENA ZGRADA ULICA TOME MASARYKA 5, ČAKOVEC, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec  
Vrsta projekta: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

---

## 1.6. IZJAVA O SVOJSTVIMA ZGRADE KAO NEPOKRETNOG KULTURNOG DOBRA

kojom ovlaštena arhitektica Tamara Brixy, dipl. ing. arh.,  
(HKA, redni broj upisa 3778, s danom upisa 9.1.2012.)

IZJAVLJUJE

da građevina

**Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**

broj tehničkog dnevnika

**016 – 564**

zajednička oznaka projekta

**Planetaris – 016 – 564**

nije nepokretno kulturno dobro temeljem **Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara** (NN 69/99, 151/03, 157/03-ispisak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14)

Ovlaštena arhitektica:

Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

**TAMARA BRIXY**  
dipl.ing.arh.  
**OVLASŤENA ARHITEKTICA**  
**A 3778**

## 1.7. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu  
**Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**

broj tehničkog dnevnika  
**016 – 564**

zajednička oznaka projekta  
**Planetaris – 016 – 564**

predviđene mjere unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu - energetske svojstava građevine u skladu sa **Zakonom o gradnji (NN 153/13)**, te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Ovlaštena arhitektica:  
Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

 TAMARA BRIXY  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENI ARHITEKTICA  
A 3778



# PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Suvlasnici nekretnine **Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5 Čakovec**, koje predstavlja predstavnicu suvlasnika gđa Maja Milković (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**) temeljem ugovora o realizaciji projekta izrade projektne dokumentacije vezane za projekt energetske obnove zgrade s tvrtkom PLANETARIS d.o.o., Zagreb, Vončinina ulica 2, kojeg zastupa direktor g. Natko Bilić, (u daljnjem tekstu: **Projektant**), od 19.5.2016. prihvaćaju sljedeći

## PROJEKTNII ZADATAK

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) zidova pročelja** s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće,  $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
2. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) zidova lođe, otvorene i zatvorene negrijane lođe jednako tretirane** s ciljem sprečavanja nastajanja toplinskih mostova te građevinske štete. Toplinska izolacija izvest će se minimalno potrebno kako bi zadovoljila tehničke zahtjeve uz minimalno narušavanje funkcionalnosti prostora lođe te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće,  $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
3. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) stropa iznad vanjskog prostora** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće,  $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
4. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) stropa iznad negrijanih prostora** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće,  $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
5. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) stropa prema negrijanom tavanu** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće,  $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , prilikom rekonstrukcije stropa sanirati će se krovno uklađanje starog i postavljanje novog pokrova kako bi se spriječila moguća prokišnjavanja i umanjili ventilacijski gubici;
6. **Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora) grijanih stambenih prostora** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore. Nova stolarija projektirat će se kako bi zadovoljila koeficijent prolaska topline  $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  za cijeli prozor/vrata ( $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$  za staklo). U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije;
7. **Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija negrijanih prostora** s ciljem smanjenja toplinskih

### PLANETARIS

društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge

Vončinina 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

T +385 1 4550440, F +385 4550450, info@planetaris.com, www.planetaris.com

PDV ID HR60424552301, ŽR HR6923600001102250771 Zagrebačka banka d.d. Zagreb, HR0323400091110569374 Privredna banka Zagreb d.d. Zagreb

MBS 080783597 TS Zagreb, temeljni kapital 220.000 Kn uplaćen u cijelosti, uprava Natko Bilić direktor, Željka Hrs Borković prokurist

gubitaka. U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije.

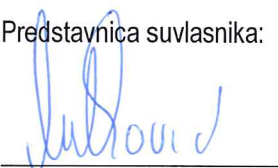
Rekonstruiraju (zamjenjuju) se krovni prozori i jedan prozor na zapadnom pročelju u negrijanom prostoru potkrovlja;

8. **Rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija negrijanih stubišta** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka. U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije. Zamjenjuju se svi prozori u negrijanim stubištima, a ne zamjenjuju se ulazna vrata u zgradu.

Svi dijelovi projekta biti će izrađeni prema trenutno važećim propisima, pravilima struke, posebnim tehničkim uvjetima propisanim od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (2015 – kontinentalna Hrvatska).  
Za Naručitelja:

STAMBENA ZGRADA  
ULICA TOME MASARYKA 5,  
ČAKOVEC

Predstavnica suvlasnika:



gđa Maja Milković

Datum potpisa:

18. 04. 2016. g.



## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE

Stambena zgrada na adresi Ulica Tome Masaryka 5 izgrađena je na k.č.br. 1775/2, k.o. Čakovec, ukupne površine katastarske čestice cca 603 m<sup>2</sup>.



*Situacija prikazana na ortofoto karti, približno mjerilo 1:1000  
(izvor: izvod iz katastarskog plana,  
Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra javna aplikacija )*

### 2.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE

Predmetna stambena zgrada izgrađena je 1977. godine, ukupne građevinske bruto površine (GBP) 1.900,16 m<sup>2</sup>, te grijane neto površine (A<sub>k</sub>) 967,60 m<sup>2</sup>. Zgrada je tlocrtno pravilnog pravokutnog oblika, visine prizemlje, dva kata i potkrovlje. Zgrada se sastoji od dva ulaza s devet stambenih jedinica na karakterističnim katovima, odnosno sedam stambenih jedinica u prizemlju. Zgrada je orijentirana na sjever, jug i zapad, dok se s istočne strane zgrade nalazi susjedna građevina. Stambene jedinice su jednostrane orijentacije, sjeverne ili južne, osim rubnih stanova koji imaju dvostranu (sjever-jug) ili trostranu orijentaciju (sjever-zapad-jug). U zgradi se ukupno nalazi 25 stambenih jedinica. Negrijane prostorije u zgradi su negrijana spremišta u prizemlju zgrade i negrijani stubišni prostori i prostori komunikacije, kao i tavanski prostor kojemu je omogućen pristup iz stubišta na zadnjem katu građevine.

Prema starosti, tipologiji gradnje i građevinskoj regulativi, zgrada pripada grupaciji zgrada izgrađenih u razdoblju 1940.-1970. godine. Na nivou terena nalaze se ulazi u zgradu, negrijana spremišta, prostorija za bicikle i grijani stambeni prostori. Iznad prizemlja su 2 etaže s grijanim stambenim

prostorima i 1 etaža s negrijanim tavanjskim prostorom. Ulazi u zgradu su smješteni sa sjeverne strane, s pješačke površine uz prometnicu.

Zgrada je masivne klasične gradnje i po svim karakteristikama vanjske ovojnice predstavlja tipičnu gradnju iz razdoblja sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Nosivi sustav čine zidovi i parapeti od šuplje blok opeke debljine 29 cm. Zidovi od blok opeke su završno obrađeni produžnom vapneno cementnom žbukom debljine 3 cm s vanjske, odnosno 2 cm s unutrašnje strane zida. Krov je izveden kao koso drveno dvostrešno krovništvo nagiba 30°, pokriveno vlakno cementnim pločama. Međukatne konstrukcije su izvedene armirano betonskim pločama debljine 16 cm, sa slojem ekspanziranog polistirena debljine 2 cm kao zvučnom izolacijom.

Pod na tlu negrijanih prostorija je izveden kao betonski pod s oblogom od umjetnog kamena.

Izvorna vanjska stolarija je izvedena od drvenih okvira s dvostrukim običnim staklom. U zajedničkim negrijanim spremištima nema prozora, već su izvedeni samo ventilacijski otvori. Ulazna vrata u zgradu su od aluminijskih okvira s dvostrukim izo staklom. Dio prozora stambenih prostora su stanari zamijenili novom PVC stolarijom sličnih karakteristika profila i koeficijenata prolaska topline stakla, no ti radovi nisu rađeni sustavno, već je to bila samostalna odluka pojedinih suvlasnika i većinom ne zadovoljavaju današnje propise.

Svi novo ugrađeni prozori, kao i dio izvornih prozora stambenih prostora imaju ugrađene rolete kao vanjsku zaštitu od kiše, vjetrova i snijega. Stijenke izvornih kutija za roletu su drvene bez ugrađene toplinske izolacije. Prilikom zamjene stolarije zamijenjen je i dio kutija za roletu te su ugrađene nove kutije u čijem sastavu se nalazi toplinska izolacija. Kutije su unutarnje tj. ne prodiru kroz vanjske zidove.

Većih radova na zgradi u pogledu energetske učinkovitosti, osim zamjene dijela stolarije, nije bilo, stoga zgrada zahtijeva sustavnu sanaciju svih elemenata konstrukcije vanjskog oplošja zgrade kako bi se zadovoljili važeći tehnički propisi, propisi *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* te poboljšala toplinska zaštita zgrade.

## **2.3. OPIS POSTOJEĆIH TEHNIČKIH SUSTAVA ZGRADE**

Zgrada je priključena na plinski distributivni sustav, elektroenergetsku mrežu te vodoopskrbu i odvodnju.

Za grijanje prostora i zagrijavanje potrošne tople vode, kao energent se koristi prirodni plin. Sustav grijanja se sastoji od plinskog etažnog grijanja pomoću plinskih zidnih grijača vode (bojlara) i radijatora. U zajedničkim dijelovima zgrade nije ugrađen sustav grijanja.

Dio stanova ima ugrađene split klima uređaje za potrebe hlađenja u ljetnom periodu. Vanjske jedinice ugrađene su na pročelju zgrade. Ventilacija zgrade vrši se prirodnim putem.

Zajednička potrošnja električne energije koristi se za rasvjetu stubišta i zajedničkih prostorija te napajanje sustava portafona.

## 2.4. PREDLOŽENE MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

U svrhu poboljšanja energetske učinkovitosti, izvedba radova na rekonstrukciji vanjske ovojnice zgrade planira se kao rješenje koje se sastoji od:

- **rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) zidova pročelja** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova; pročelja se rekonstruiraju u cijelosti kako bi se ostvarila odgovarajuća energetska ušteda i kako bi se ostvarila zaštita arhitektonskog djela u smislu estetske i tehničke cjelovitosti oblikovanja,
- **rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) zidova lođa** s ciljem sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- **rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) stropova iznad vanjskog zraka** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova;
- **rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) ravne ploče ispod kosog krova** uz izvedbu svih potrebnih slojeva, te s ciljem sprečavanja nastajanja toplinskih mostova. Kosi krov se također rekonstruira u cijelosti kako bi se ostvarila odgovarajuća energetska ušteda i kako bi se ostvarila zaštita izvornog arhitektonskog djela u smislu estetske i tehničke cjelovitosti oblikovanja,
- **djelomične rekonstrukcije ostakljenih konstrukcija (zamjene vanjske stolarije) grijanih prostora stanova** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore; rekonstruira (zamjenjuje) se izvorna drvena stolarija na temelju provedenog anketnog ispitivanja suvlasnika stanova,
- **djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena stolarije)** negrijanog stubišta i potkrovlja; rekonstruiraju (zamjenjuju) se svi izvorni prozori negrijanog stubišta i potkrovlja (ne zamjenjuju se ulazna vrata u zgradu).

Radovima iz glavnog projekta godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 88.053,00 kWh/a, odnosno za 55 %. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi  $Q_{Hnd}=158.720,00$  kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na  $Q_{Hnd}=70.667,00$  kWh/a.

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke sa  $Q''_{H,nd,ref} = 152,29$  kWh/m<sup>2</sup>,a smanjila se na  $Q''_{H,nd,ref} = 67,97$  kWh/m<sup>2</sup>a, te zgrada iz energetskog razreda E prelazi u energetski razred C

Navedenim radovima, za koje prema članku 5. *Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)* nije potreban akt kojim se odobrava građenje, poboljšavaju se svojstva zgrade u pogledu temeljnog zahtjeva racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama.

Glavni projekt energetske obnove i pripadajući troškovnik temelje se na obavljenom uvidu na postojećoj zgradi. U nedostatku sačuvane projektne dokumentacije, slojevi konstrukcija dijelomično su pretpostavljeni temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade, a dijelom ustanovljene prilikom izmjere zgrade. Dimenzije određenih dijelova (dimnjaci i ventilacioni kanali) nisu u projektu u potpunosti precizno prikazane zbog nepristupačnosti krova.

Prije izvedbe potrebno je izvršiti detaljni uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju.

Grafički dio (nacrti), tekstualni dio (opći i tehnički), Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade, kao i Program kontrole i osiguranja kvalitete dijelovi su arhitektonskog glavnog projekta, koji zajedno s pripadajućim troškovnikom čine cjelinu projekta energetske obnove zgrade. Projektom energetske obnove dani su osnovni detalji izvedbe.

U fazi izvedbe, zbog činjenice da se radi o obnovi (rekonstrukciji), a ne izgradnji nove zgrade, bit će potrebna dodatna razrada detalja izvedbe u suradnji s izvođačem radova, odnosno ukoliko se nakon uklanjanja pojedinih slojeva i uvida u postojeće slojeve i stanje konstrukcije utvrdi odstupanje odnosno različitost u odnosu na postojeće stanje prikazano projektom obnove, potrebno je napraviti reviziju glavnog projekta. Također, slučaju nužnosti odstupanja od glavnog projekta iz drugih opravdanih razloga prilikom izvođenja radova potrebno je izraditi izmjene i dopune glavnog projekta.

Odgovarajućim upisom u građevinski dnevnik potrebno je verificirati projektno rješenje ili po potrebi izvršiti korekciju, te ukoliko je potrebno, a ovisno o postojećem stanju konstrukcije, prije izvedbe ETICS sustava, napraviti statičku provjeru vanjskih zidova koja mora biti odobrena od strane inženjera konstrukcije i nadzornog inženjera. Isto vrijedi i za rekonstrukciju kosog krova.

Izvođač je dužan proučiti sve gore navedene dijelove projekta, te u slučaju nejasnoća ili eventualnih odstupanja od stvarnog stanja na terenu tražiti mišljenje projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova i izrade ponude izvođač je obavezan kontrolirati na postojećoj zgradi sve potrebne mjere za svoj rad, te obavijestiti projektanta u slučaju nedorečenosti ili nejasnoća. Prilikom izvođenja radova treba paziti da svi detalji budu riješeni u skladu s *Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)*.

#### **2.4.1. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) vanjskih zidova pročelja, zidova i stropova balkonskih lođa**

U svrhu obnove pročelja projektom je određena izvedba ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na mineralnoj (kamenjoj) vuni,  $\lambda \leq 0,036$  W/mK i ekstrudiranom polistirenu (XPS-u),  $\lambda \leq 0,036$  W/mK. Na vanjskim zidovima predlaže se postava mineralne vune debljine 14 cm, a na vanjskim zidovima u razini sokla (cca 40 cm) predlaže se postava ekstrudiranog polistirena (XPS-a) debljine 12 cm. Prilikom izvođenja radova, a kako bi se u što većoj mjeri smanjio utjecaj toplinskih mostova potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora sa slojem toplinske izolacije grafitnog EPSa minimalno 2



cm,  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ , te podgleda stropa balkonskih lođa s toplinskom izolacijom od mineralne vune debljine 8 cm sve prema projektu i detalju.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije iznositi će od  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$  do  $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tako da bi zadovoljili propise *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i bili manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za vanjske zidove iznosi  $U_{\max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Na mjestima gdje tehnički nije izvediva toplinska izolacija debljine 14 cm kao što je to na zidovima lođa, zidovi se izoliraju mineralnom vunom debljine 8 cm.

#### **2.4.2. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) zidova negrijanih prostora**

U svrhu energetske obnove zgrade, predlaže se i toplinska izolacija zidova negrijanih spremišta i stubišta postavljanjem toplinske izolacije od mineralne (kamene) vune ukupne debljine 14 cm  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  na vanjskim zidovima stubišta, odnosno debljine 8 cm na vanjskim zidovima spremišta sa soklom izvedenim od XPS toplinske izolacije debljine 8 cm,  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  (kao što je prikazano na tlocrtima i presjeku građevine), kako bi se što više spriječili utjecaji toplinskih mostova i ujednačio izgled vanjskih pročelja.

#### **2.4.3. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropova iznad vanjskog zraka**

U svrhu obnove pročelja projektom je određena izvedba ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na mineralnoj (kamenj) vuni debljine 12 cm,  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  na svim stropovima iznad vanjskog zraka. Koeficijent prolaska topline stropova iznad vanjskog zraka nakon radova rekonstrukcije iznositi će  $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tako da bi se zadovoljili propisi Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i bio manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za stropove iznad vanjskog zraka iznosi  $U_{\max} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### **2.4.4. Rekonstrukcija (izvedbe toplinske izolacije) potkrovlja i sanacija kosog krova**

Potkrovlje se rekonstruirati na način da se postojeći pokrovni slojevi kosog krova koji su u lošem stanju demontiraju. Na međukatnu ploču potkrovlja se postavlja parna brana, a koja se nastavlja na nadozid do visine 75 cm. Nakon postave parne brane slijedi postava tvrdih ploča mineralne (kamene) vune  $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ , debljine 16 cm, odnosno 8 cm na nadozidu do visine 60 cm (mjereno od vrha novo postavljene horizontalne toplinske izolacije), te se na kraju postavlja daščana oplata. Sanacija krovništva sastoji se od uklanjanja starog i postave novog pokrova, a na način da se na nosivu drvenu konstrukciju kosog krova postavlja nova daščana oplata, paropropuna/vodonepropusna folija i kontra letve preko kojih se postavlja novi završni sloj 'biber' cijep. Projektom je predviđena rekonstrukcija nosivih drvenih greda kosog krova zaštitnim premazima.

Za sve okapnice i rubne opšave te priključke potrebno je koristiti nehrđajuće limove kaširane sintetskom hidroizolacijskom trakom.

Postojeći krovni gromobran će se demontirati i deponirati te izvesti novi.

Koeficijent prolaska topline tavanaskog poda nakon radova rekonstrukcije iznositi će  $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tako da zadovoljava tehničke uvjete *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i manji je od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, koji za krovove iznosi  $U_{\max} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### **2.4.5. Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena vanjske stolarije) grijanih prostora stanova**

S obzirom da većina izvorne drvene stolarije nije zamijenjena od vremena gradnje projektom se zamjenjuju, te ugrađuju novi PVC prozori, vrata i staklene stijene s prekinutim toplinskim mostom i dvostrukim IZO staklom 4/16Ar/c4 mm, jednim staklom niskoemisivnim, s ispunom između stakala argonom ili jednakovrijednim plinom. Za zaštitu od sunca i pregrijavanja predviđene su vanjske toplinski izolirane PVC rolete.

Koeficijent prolaska topline za dvostruko IZO staklo iznosi  $U_g \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tako da će koeficijent prolaska topline za cijeli prozor nakon radova rekonstrukcije iznositi  $U_w \leq 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Te vrijednosti zadovoljavaju tehničke uvjete *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i ne prelaze najveći dozvoljeni koeficijenta prolaza topline, koji za prozirne elemente iznosi  $U_{\max} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Na stolariji koja je uvučena u odnosu na vanjski rub nosivog dijela zida potrebno je izvesti špalete od grafitnog EPSa debljine 2 cm,  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$  preko okvira prozora, a na donjem dijelu ispod svih ključica potrebno je izvesti hidroizolacijski premaz i ekstrudirani polistiren (XPS) debljine 2 cm.

Prilikom rekonstrukcije, a prije ugradnje nove stolarije potrebno je izvršiti kontrolu svih karakteristika prozora koji se ugrađuju (čvrstoća, geometrijska pravilnost, kvaliteta okova) i napraviti plan obnove kroz projekt sa shemama. Također, zahtijeva se računski dokaz toplinskih karakteristika rekonstruiranih prozora kojim se garantira postizanje vrijednosti koeficijenta prolaska topline uzetim u proračunu ušteda ostvarenih rekonstrukcijom. Kod ugradnje novih prozora obavezna je RAL ugradnja.

#### **2.4.6. Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora) negrijanog stubišta i potkrovlja**

Prilikom rekonstrukcije ostakljenih konstrukcija preporuča se zamjena postojećih prozora u negrijanom prostoru potkrovlja i prozora negrijanog stubišta ugradnjom nove PVC stolarije s ugrađenim dvostrukim IZO staklom 4/Ar16/c4 mm. Također se preporuča zamijeniti postojeće krovne prozore u potkrovlju, novim krovnim prozorima s ugrađenim dvostrukim IZO staklom 4/Ar16/c4 mm.

Pretpostavljeni koeficijent prolaska topline za staklo iznosi  $U_g \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , pri čemu će koeficijent prolaska topline za cijeli prozor nakon radova rekonstrukcije iznositi  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Prilikom rekonstrukcije prozora potrebno je izvršiti kontrolu svih karakteristika prozora koji se ugrađuju (čvrstoća, geometrijska pravilnost, kvaliteta okova) i napraviti plan obnove kroz projekt sa shemama svih prozora. Također, zahtijeva se računski dokaz toplinskih karakteristika rekonstruiranih prozora kojim se garantira postizanje vrijednosti koeficijenta prolaska topline uzetim u proračunu ušteda ostvarenih rekonstrukcijom.

## 2.5. ZAŠTITA OD POŽARA

Zgrada prema *Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* pripada podskupini ZPS3 za koju je propisano sljedeće:

### - pročelja – toplinski kontaktni sustav pročelja

- klasificirani sustav: razred reakcije na požar D-d1,  
odnosno – klasificirane komponente:
- pokrovni sloj: razred reakcije na požar D
- izolacijski sloj: razred reakcije na požar C

### - krovovi – kosi krov

- pokrov: BKROV (t1)
- krovnja ljepenka i folija: razred reakcije na požar E
- krovnja konstrukcija: razred reakcije na požar E
- toplinska izolacija: razred reakcije na požar C

Vanjski zidovi zgrade toplinski se izoliraju klasificiranim ETICS sustavom na bazi mineralne (kamene) vune, dok se ravna ploča ispod kosog krova toplinski izolira mineralnom (kamenom) vunom. Zgrada time zadovoljava uvjete propisane *Pravilnikom* u dijelu koji se odnosi na konstrukcije koje se rekonstruiraju, odnosno vanjske zidove i krov.

Klasifikacija materijala prema razredima reakcija na požar određena je normama *HRN EN 13501-1* i *HRN EN 13501-5*, dok se ispitivanja vrše prema hrvatskim normama (HRN) koje se odnose na ispitivanje otpornosti na požar, a koje su navedene *Pravilnikom* i prema *ETAG 004, 03/00, 06/08*.

## 2.6. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Prema *Zakonu o građanju (NN 153/13)* vlasnik zgrade odgovoran je za njezino održavanje te je dužan osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju i unaprjeđuju temeljni zahtjevi za građevinu sukladno *Pravilniku o održavanju građevina (NN 122/14)*. Nakon energetske obnove, odnosno rekonstrukcije zgrade ovlaštena osoba koja upravlja zgradom dužna je pratiti stanje zgrade, vršiti redovite godišnje preglede svih njezinih dijelova, preventivno djelovati radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu, te u slučaju oštećenja poduzeti mjere za otklanjanje i sanaciju oštećenih dijelova.

Budući da u zgradi ne postoji sustav mehaničke ventilacije, potrebno je prostorije prozračivati prirodnim putem. Sukladno *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)* u prostorijama je potrebno osigurati minimalno 0,5 h-1 izmjena unutarnjeg

zraka s vanjskim zrakom. Također, u pojedinim dijelovima zgrade potrebno je osigurati veći broj izmjena zraka ako je to potrebno kako se ne bi ugrozila higijena i zdravlje ljudi ili zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

U hladnom zimskom periodu je prostor potrebno prozračivati kratkotrajno i intenzivno, potpunim otvaranjem prozora u jednakim intervalima, ovisno o broju i smještaju otvora.

## 2.7. PREPORUKA PROJEKTANTA

Preporuka projektanta je izvođenje cjelovitog rješenja energetske obnove zgrade iz sljedećih razloga:

1. tehnički ispravno izvođenje detalja,
2. tehnički ispravan redoslijed izvođenja radova,
3. suzbijanje selektivnih intervencija na pročeljima zgrade,
4. zaštita arhitektonskog djela u smislu estetske i tehničke cjelovitosti oblikovanja,
5. očuvanje i unapređenje bitnih zahtjeva građevine,
6. ušteda sredstava i vremena (u slučaju fazne gradnje pojedini radovi se umnožavaju, kao što su postava skele, limarski radovi i sl.),
7. ostvarivanje tržišnih popusta (cijena pojedinačnog proizvoda manja je što je količina veća),
8. integralna rješenja podupiru se bespovratnim sredstvima *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost*.

U slučaju nužnosti odstupanja od glavnog projekta prilikom izvođenja radova potrebno je izraditi izmjene i dopune glavnog projekta te ih uskladiti zahtjevima investitora sukladno pravilima dobrog zanata i inženjerske etike.

U slučaju fazne izgradnje predlaže se tehnički ispravan slijed radova i to:

1. rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija vanjske ovojnice,
2. rekonstrukcija krova,
3. rekonstrukcija zidova pročelja.

## 2.8. ISKAZ POVRŠINA

ISKAZ POVRŠINA (m <sup>2</sup> )								
UKUPNA PLOŠTINA PODNE POVRŠINA ZGRADE (GBP)*								
ETAŽA	ZATVORENI PROSTOR	OTVORENI, NATKRIVENI PROSTOR					OTVORENI, NENATKRIVENI PROSTOR	
		TRIJEEM	LOĐE		POŽARNO STUBIŠTE	PROHODNI KROV	KOSI KROV	NEPROHODNI KROV
			OTVORENE LOĐE	ZATVORENE LOĐE				
PRIZEMLJE	468,36	26,80	6,18	6,18	0,00	0,00	0,00	0,00
1. KAT	486,80	0,00	12,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. KAT	486,80	0,00	12,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
POTKROVLJE	458,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KROV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	553,82	5,40
<b>Ukupno po etažama:</b>	1.900,16	26,80	30,9	6,18	0,00	0,00	553,82	5,40
<b>UKUPNO GBP:</b>	<b>1.900,16</b>							

\* prema Zakonu o prostornom uređenju, NN 153-13

### **3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

#### **PRIMIJEJENI PROPISI I NORME**

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -  
- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -  
- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

**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 vrde 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 (penastog) 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)
- 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 ekspandirane 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**

(1) 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.

(2) 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.



(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- ziđe i proizvodi za zidanje

(4) 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.

(5) 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**

(1) 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 128/15) te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

(2) 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.

(1) 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 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 128/15) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) 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 128/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) 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 128/15).

## OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) 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.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

(3) 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.

(1) 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 gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

(2) 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  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .

(3) 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.

(1) 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.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 27. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A, prije tehničkog pregleda zgrade.

(2) 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.

## **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.

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.

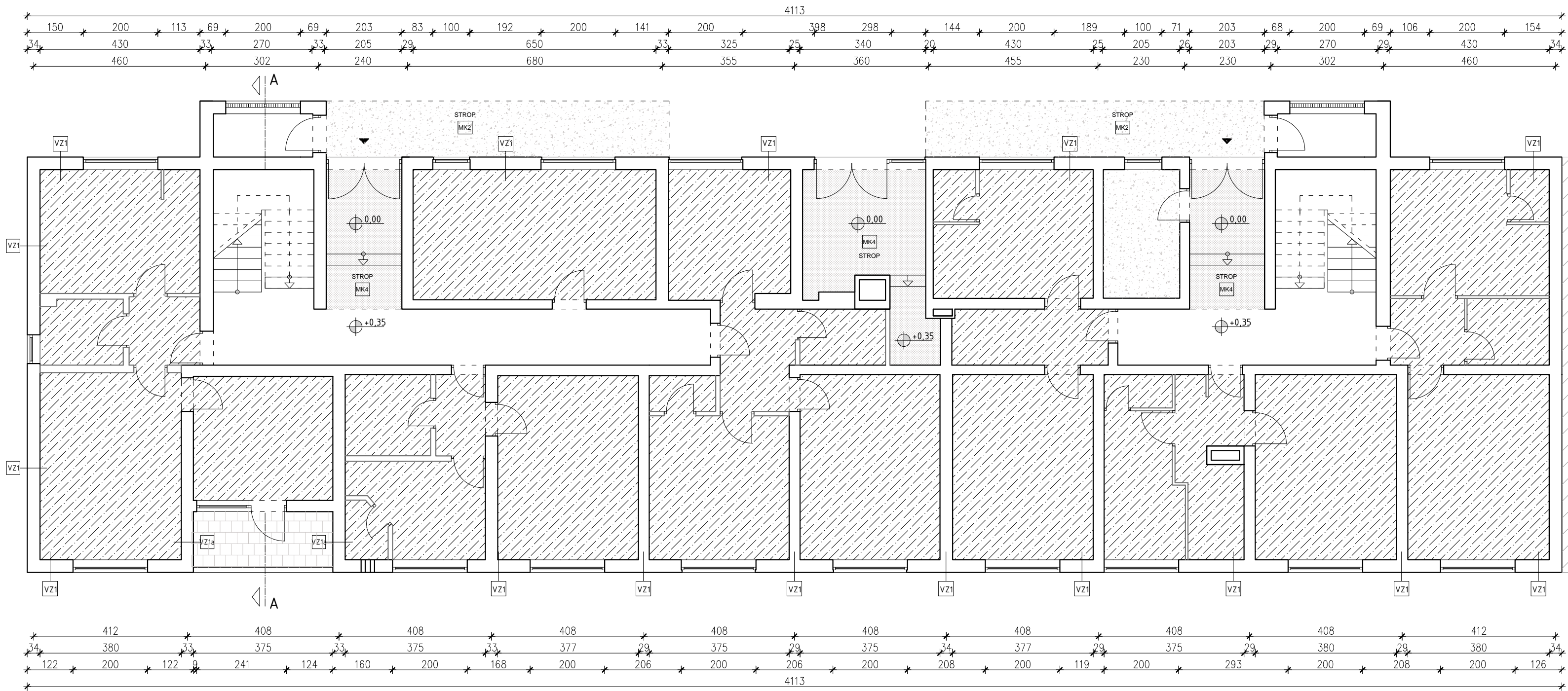
Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i 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.

## **4. NACRTI**

### **4.1. POSTOJEĆE STANJE**

1.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
1.02.	Tlocrt k. (1.) kata	1:100
1.03.	Tlocrt potkrovlja	1:100
1.04.	Presjek A-A	1:100
1.05.	Sjeverno pročelje	1:100
1.06.	Južno pročelje	1:100
1.07.	Zapadno pročelje	1:100



- strop MK2
- negrijani prostori
- strop MK4
- grijani prostori

- VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zablatni zid tavana)

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)

žbuka

šuplji blokovi od gline

žbuka

d = 2 cm

d = 29 cm

d = 3 cm
- MK1 - armirano betonski strop - pod loggie

keramičke pločice

cementni mort

bitumenska hidroizolacija

krovnna ljepenka

beton u padu

armirani beton

žbuka

d = 1 cm

d = 0,5 cm

d = 1,5 cm

d = 0,2 cm

d = 4 cm

d = 16 cm

d = 2 cm
- MK2 - armirano betonski strop - iznad vanjskog zraka

parket

cementni estrih

PE folija

EPS za plivajući pod

armirani beton

žbuka

EPS

d = 2,5 cm

d = 4 cm

d = 2 cm

d = 16 cm

d = 3 cm

d = 3 cm
- MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu

cementni estrih

PE folija

EPS za plivajući pod

armirani beton

žbuka

d = 4 cm

d = 2 cm

d = 16 cm

d = 2 cm
- MK4 - armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora

parket

cementni estrih

PE folija

EPS za plivajući pod

armirani beton

d = 2,5 cm

d = 4 cm

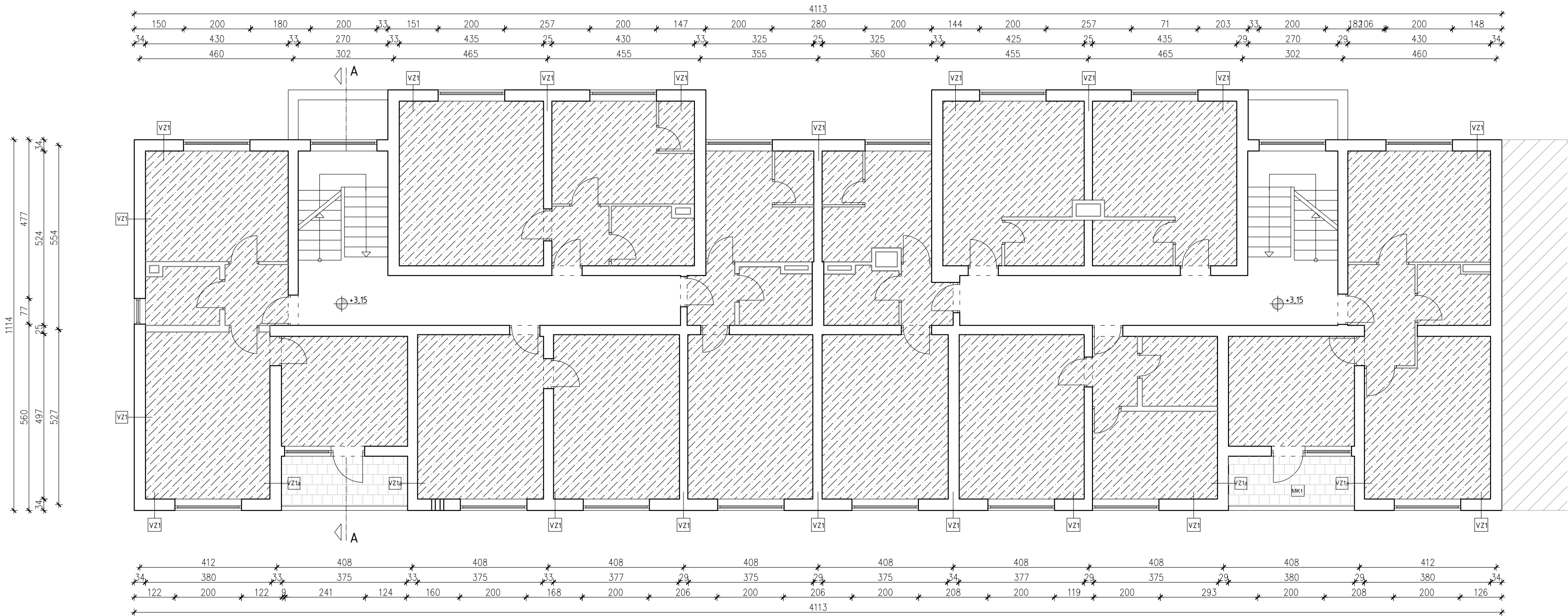
d = 2 cm

d = 16 cm

NAPOMENE: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJE ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.			Mjerilo: 1:100	
Sadržaj:	TLOCRT PRIZEMLJA (+0.35) - POSTOJEĆE STANJE		Razina razrade projekta:	
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade		GLAVNI PROJEKT	
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)			Redni broj:	
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec		Zajednička oznaka projekta:	
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5		Tehnički odobrenje:	
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb		Datum:	
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		srpanj, 2016.	



PLANETARIS  
Cjelovita rješenja za uštedu energije



VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zablatni zid tavana)  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)  
žbuka  
šuplji blokovi od gline  
žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm

MK1 - armirano betonski strop - pod loggie  
keramičke pločice  
cementni mort  
bitumenska hidroizolacija  
krovnja ljepenka  
beton u padu  
armirani beton  
žbuka

d = 1 cm  
d = 0,5 cm  
d = 1,5 cm  
d = 0,2 cm  
d = 4 cm  
d = 16 cm  
d = 2 cm

MK2 - armirano betonski strop - iznad vanjskog zraka  
parket  
cementni estrih  
PE folija  
EPS za plivajući pod  
armirani beton  
žbuka  
EPS

d = 2,5 cm  
d = 4 cm  
d = 2 cm  
d = 16 cm  
d = 3 cm  
d = 3 cm

MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu  
cementni estrih  
PE folija  
EPS za plivajući pod  
armirani beton  
žbuka


d = 4 cm  
d = 2 cm  
d = 16 cm  
d = 2 cm

MK4 - armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora  
parket  
cementni estrih  
PE folija  
EPS za plivajući pod  
armirani beton

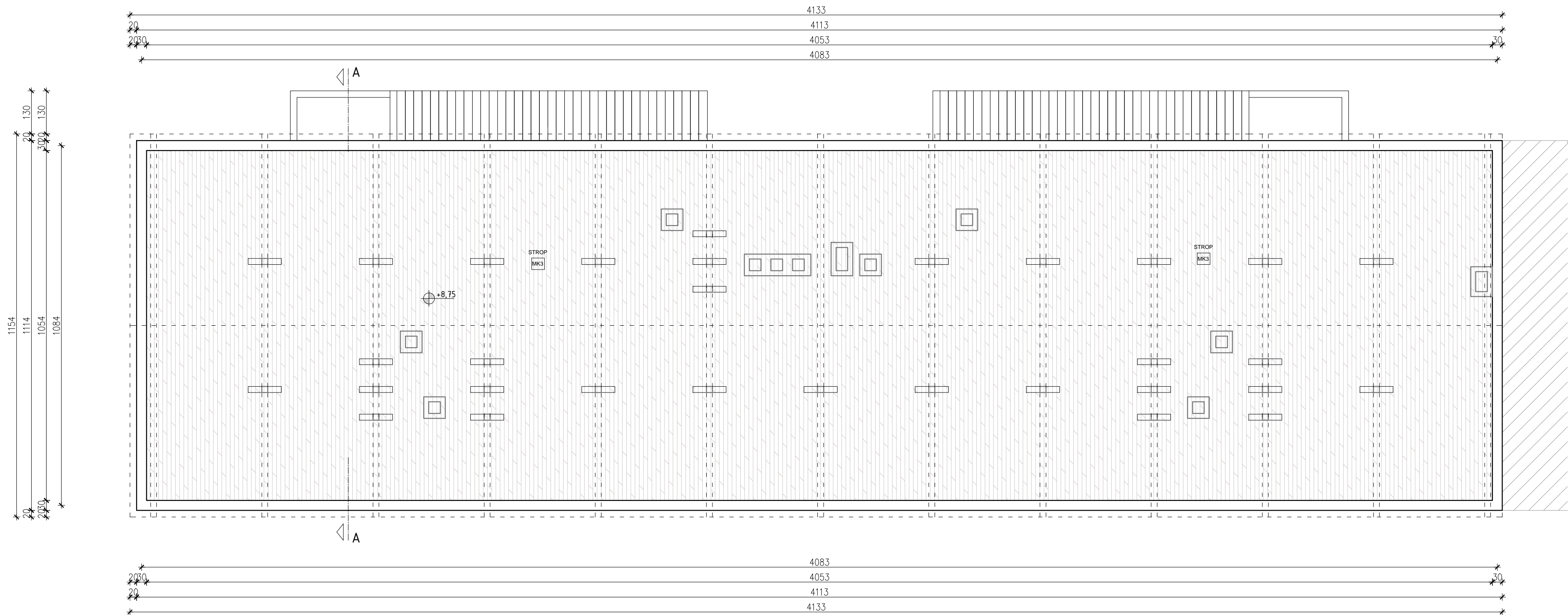
d = 2,5 cm  
d = 4 cm  
d = 2 cm  
d = 16 cm

strop MK1  
negrijani prostori  
grijani prostori

NAPOMENE:  
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPUNJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

 Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>TLOCRT KARAKT. KATA (+3.15) - POSTOJEĆE STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.02
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
	Izradio:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički nadzor:	016-564
Projektant/ica:		Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	srpanj, 2016.





VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šupliji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

**VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zabatni zid tavana)**

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)

žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$

*MK1 - armirano betonski strop - pod loggie*

keramičke pločice	$d = 1 \text{ cm}$
cementni mort	$d = 0,5 \text{ cm}$
bitumenska hidroizolacija	$d = 1,5 \text{ cm}$
krovná ljepénka	$d = 0,2 \text{ cm}$
betón u pádu	$d = 4 \text{ cm}$
armirani betón	$d = 16 \text{ cm}$
žbuka	$d = 2 \text{ cm}$

*MK2 - armirano betonski strop - iznad vanjskog zraka*

parket	$d = 2,5 \text{ cm}$
cementni estrih	$d = 4 \text{ cm}$
PE folija	
EPS za plivajući pod	$d = 2 \text{ cm}$
armirani beton	$d = 16 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$
EPS	$d = 3 \text{ cm}$

*MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu*

cementni estrih	$d = 4 \text{ cm}$
PE folija	
EPS za plivajući pod	$d = 2 \text{ cm}$
armirani beton	$d = 16 \text{ cm}$
žbuka	$d = 2 \text{ cm}$

*MK4 - armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora*

parket	$d = 2,5 \text{ cm}$
cementni estrih	$d = 4 \text{ cm}$
PE folija	
EPS za plivajući pod	$d = 2 \text{ cm}$
armirani beton	$d = 16 \text{ cm}$

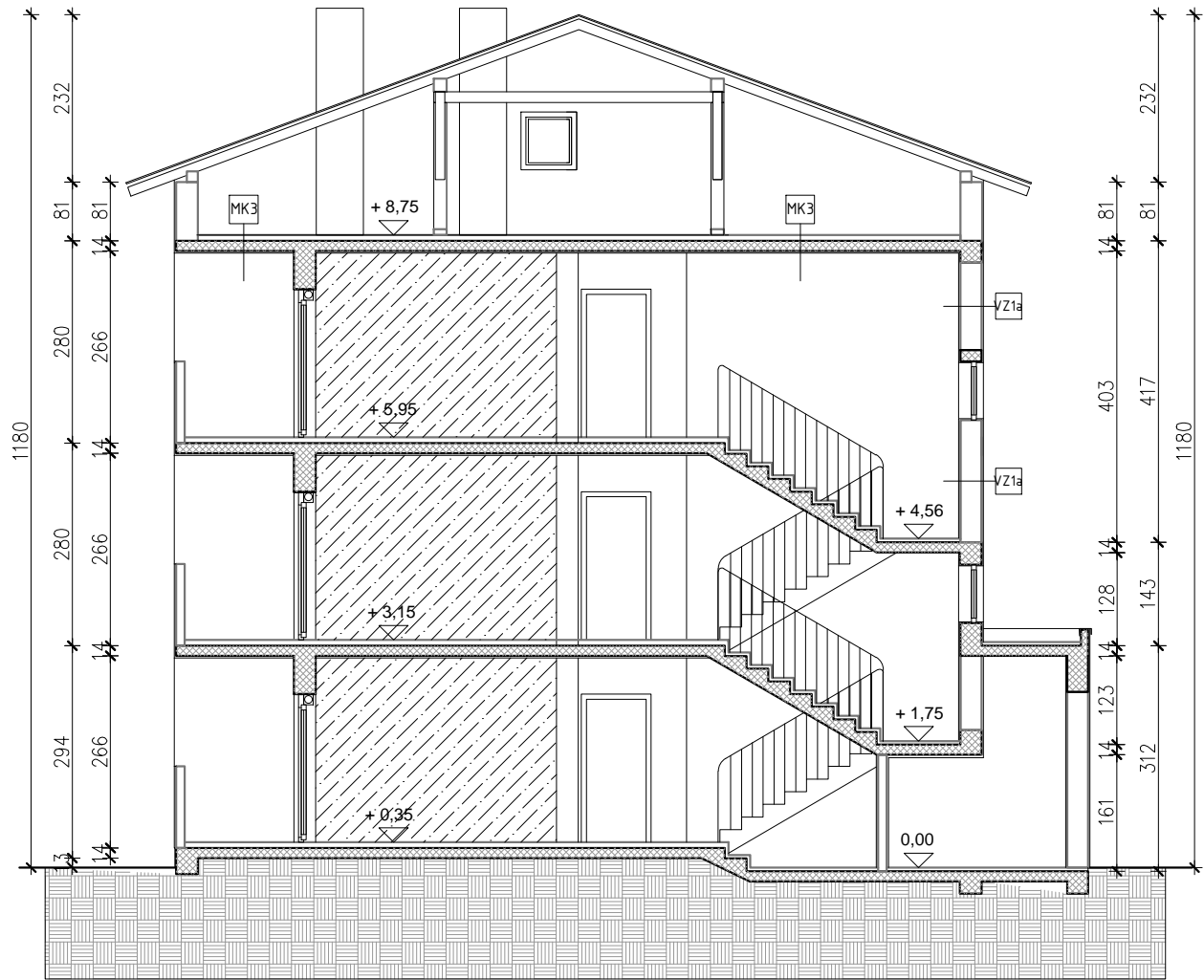
☐ negrijani prostori



*strop MK3*



Sadržaj:	<b>TLOCRT POTKROVLJA (+8.75) - POSTOJEĆE STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina nacrta projekta:	
	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	<b>GLAVNI PROJEKT</b>	
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.03
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetarijs 016-564</b>
Izradio:	Planetarijs d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-564
Projektant/ica:	Tamara Brix, dipl.ing.arh.	Datum:	srpanj, 2016.



negrijani prostori

grijani prostori

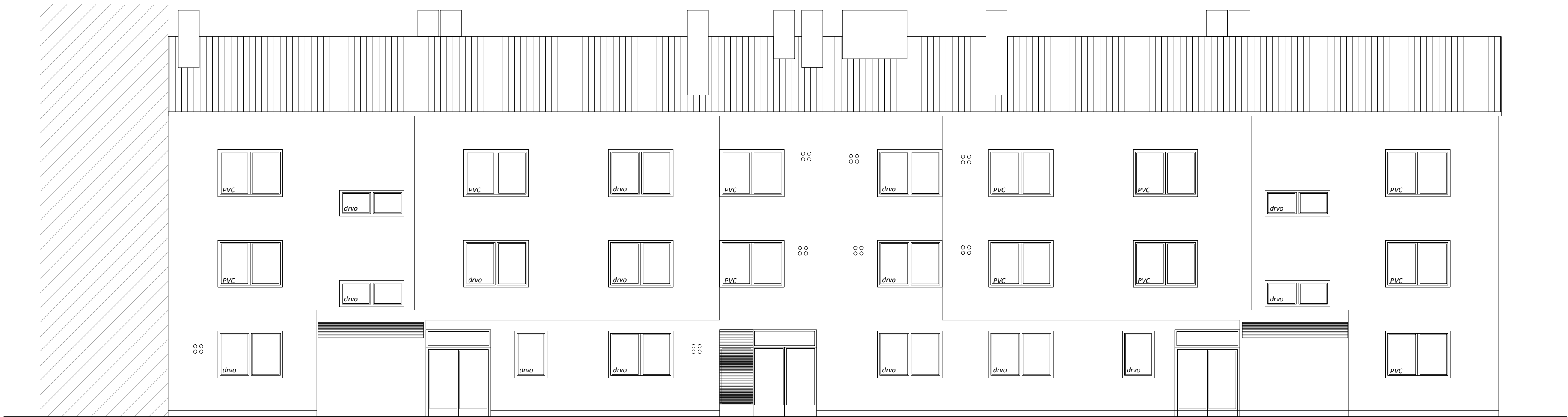


<u>VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zabatni zid tavana)</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)</u>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
<u>MK1 - armirano betonski strop - pod loggie</u>	
keramičke pločice	d = 1 cm
cementni mort	d = 0,5 cm
bitumenska hidroizolacija	d = 1,5 cm
krovná ljepénka	d = 0,2 cm
betón u padu	d = 4 cm
armirani betón	d = 16 cm
žbuka	d = 2 cm
<u>MK2 - armirano betonski strop - iznad vanjskog zraka</u>	
parket	d = 2,5 cm
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	
EPS za plivajući pod	d = 2 cm
armirani betón	d = 16 cm
žbuka	d = 3 cm
EPS	d = 3 cm
<u>MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu</u>	
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	
EPS za plivajući pod	d = 2 cm
armirani betón	d = 16 cm
žbuka	d = 2 cm
<u>MK4 - armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora</u>	
parket	d = 2,5 cm
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	
EPS za plivajući pod	d = 2 cm
armirani betón	d = 16 cm

NAPOMENE:  
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

Sadržaj:	<b>PRESJEK A-A - POSTOJEĆE STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Gradjevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Redni broj:	1.04
Investitor:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	016-564
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	srpanj, 2016.






\_\_\_\_\_ *potkrovlje*

\_\_\_\_\_ *2. kat*

\_\_\_\_\_ *1. kat*

\_\_\_\_\_ *prizemlje*

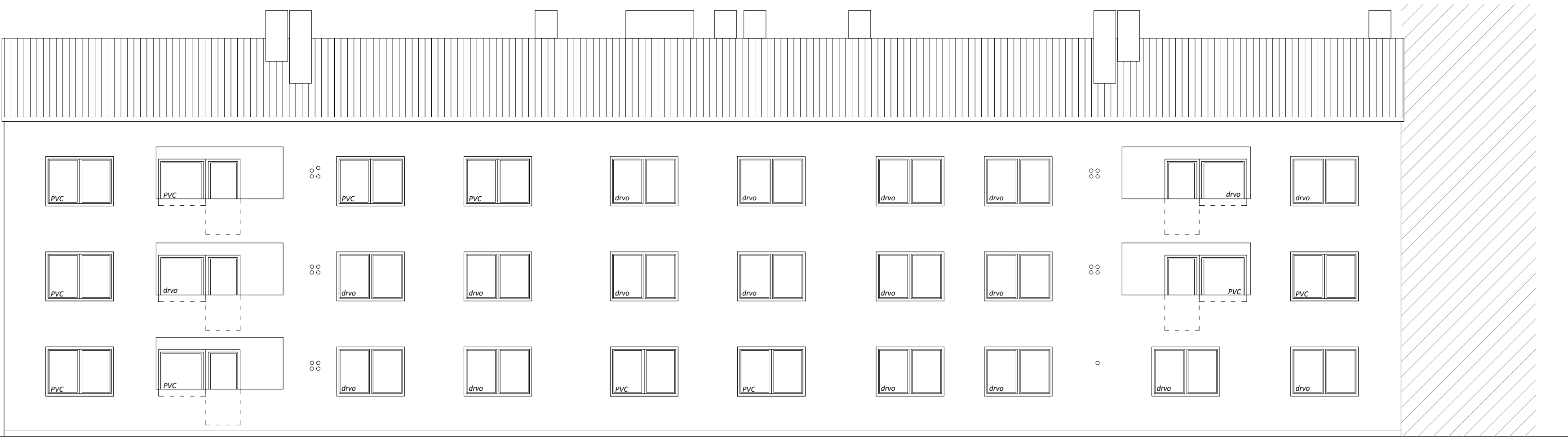
NAPOMENE: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRUE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.		
 Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>SJEVERNO PROČELJE - POSTOJEĆE STANJE</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade
	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb
	Projektant/ica:	Tamara Brix, dipl.ing.arh.
		Mjerilo: <b>1:100</b>
		Razina razrade projekta:
		Redni broj: <b>1.05</b>
		Zajednička oznaka projekta: <b>Planetaris 016-564</b>
		Tehničku dnevnik: <b>016-564</b>
		Datum: <b>srpanj, 2016.</b>

potkrovlje

2. kat

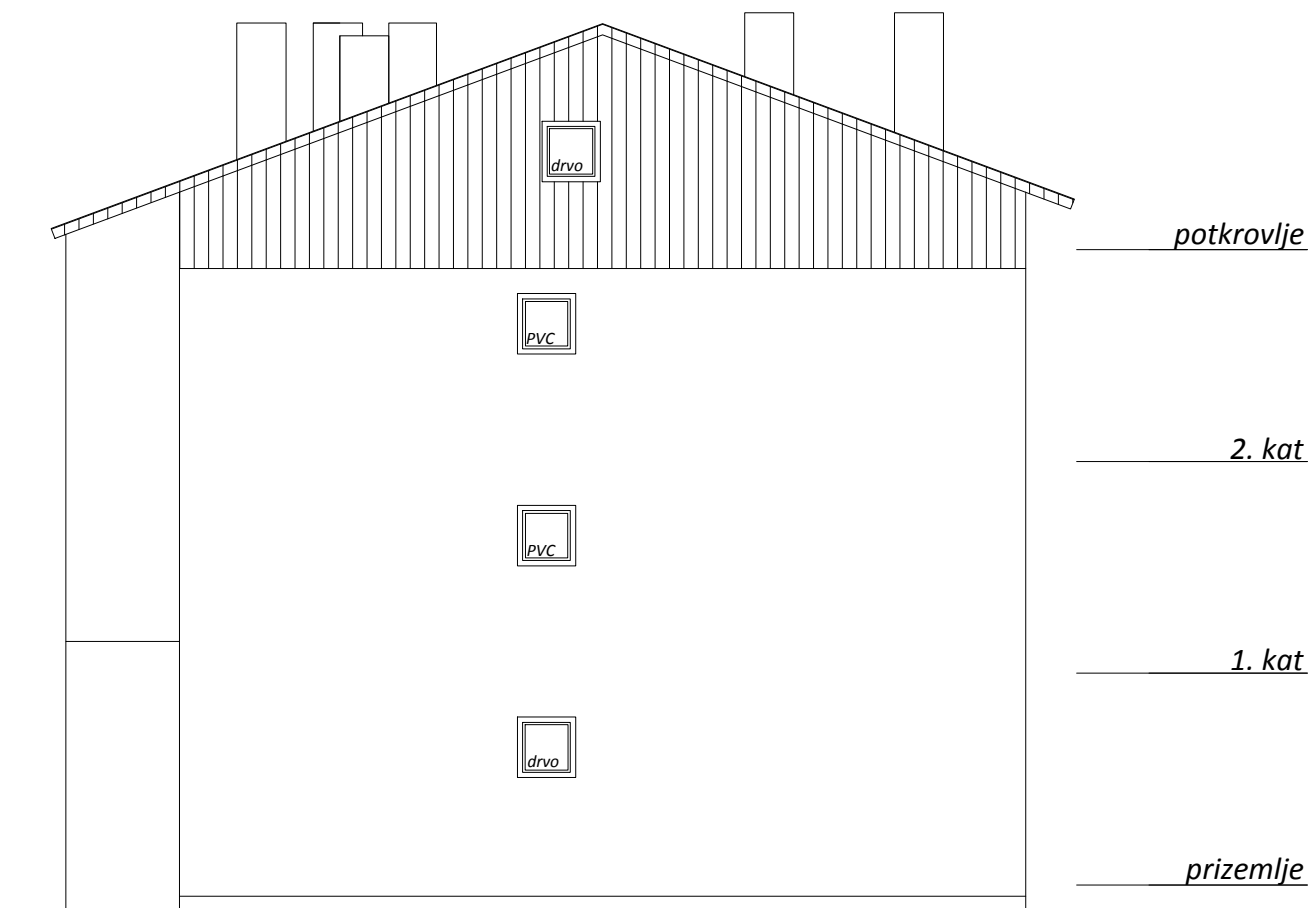
1. kat

prizemlje



**PLANETARIS**  
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	<b>JUŽNO PROČELJE - POSTOJEĆE STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Gradjevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	<b>1.06</b>
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Izradio:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>



**NAPOMENE:**

NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

Sadržaj:

## JUŽNO PROČELJE - POSTOJEĆE STANJE

Projekt:

Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade

Građevina:

Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)  
Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec

Investitor:

Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5

Izradio:

Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb

Projektant/ica:

Tamara Brixy, dipl.ing.arh.

Mjerilo:

**1:100**

Razina razrade projekta:

**GLAVNI PROJEKT**

Redni broj:

**1.07**

Zajednička oznaka projekta:

**Planetaris 016-564**

Tehnički dnevnik:

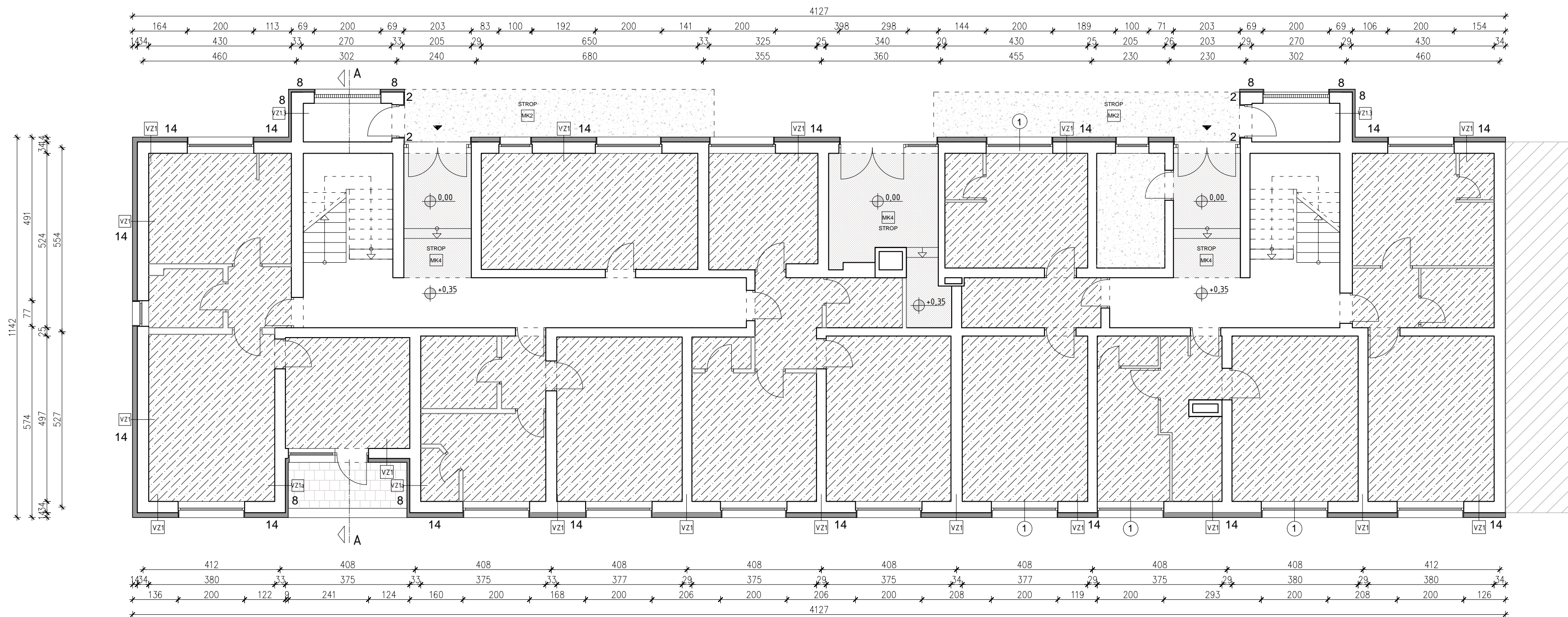
**016-564**

Datum:

**srpanj, 2016.**

#### **4.2. NOVOPROJEKTIRANO STANJE**

2.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
2.02.	Tlocrt k. (1.) kata	1:100
2.03.	Tlocrt potkrovlja	1:100
2.04.	Presjek A-A	1:100
2.05.	Sjeverno pročelje	1:100
2.06.	Južno pročelje	1:100
2.07.	Zapadno pročelje	1:100
2.08.	Koloristička obrada pročelja	1:200
2.09.	Detalj D1a	1:10
2.10.	Detalj D1b	1:10
2.11.	Detalj D2	1:10
2.12.	Detalj D3	1:10
2.13.	Detalj D4	1:10



<b><u>VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm</u></b>	
žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ( $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$ )	$d = 14 \text{ cm}$
polimercementna žbuka	$d = 0,5 \text{ cm}$
silikatna žbuka	$d = 0,3 \text{ cm}$

<b><u>VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)</u></b>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$ W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka	d = 0,5 cm
silikatna žbuka	d = 0,3 cm

<b>VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (soki)</b>	
žbuka	d = 2 cm
šupljli blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
XPS ( $\lambda=0,036$ W/mK)	d = 12 cm
polimercementna žbuka	d = 0,5 cm
teraplast žbuka	d = 0,3 cm

<b>VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)</b>	
žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ( $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ )	$d = 14 \text{ cm}$
polimercementna žbuka	$d = 0,5 \text{ cm}$
silikatna žbuka	$d = 0,3 \text{ cm}$

<b>VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zablatni zid tavana)</b>	
žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 29 cm
žbuka	d = 3 cm
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$ W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka	d = 0,5 cm
silikatna žbuka	d = 0,3 cm

<b>VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)</b>	
žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
šuplji blokovi od gline	$d = 29 \text{ cm}$
žbuka	$d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ( $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ )	$d = 8 \text{ cm}$
polimercementna žbuka	$d = 0,5 \text{ cm}$
silikatna žbuka	$d = 0,3 \text{ cm}$

<b><i>MK2 - armirano betonski strop - iznad vanjskog zraka</i></b>	
<i>parket</i>	<i>d = 2,5 cm</i>
<i>cementni estrih</i>	<i>d = 4 cm</i>
<i>PE folijo</i>	
<i>EPS za plivajući pod</i>	<i>d = 2 cm</i>
<i>armirani beton</i>	<i>d = 16 cm</i>
<i>žbuka</i>	<i>d = 3 cm</i>
<i>EPS</i>	<i>d = 3 cm</i>
<i>mineralna vuna (<math>\lambda=0,036</math> W/mK)</i>	<i>d = 12 cm</i>
<i>polimercementna žbuka</i>	<i>d = 0,5 cm</i>
<i>silikatna žbuka</i>	<i>d = 0,3 cm</i>

<b>MK4 – armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora</b>	
parket	d = 2,5 cm
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	
EPS za plivajući pod	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$ W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka	d = 0,5 cm
silikatna žbuka	d = 0,3 cm

 strop MK2
  negrijani prostori

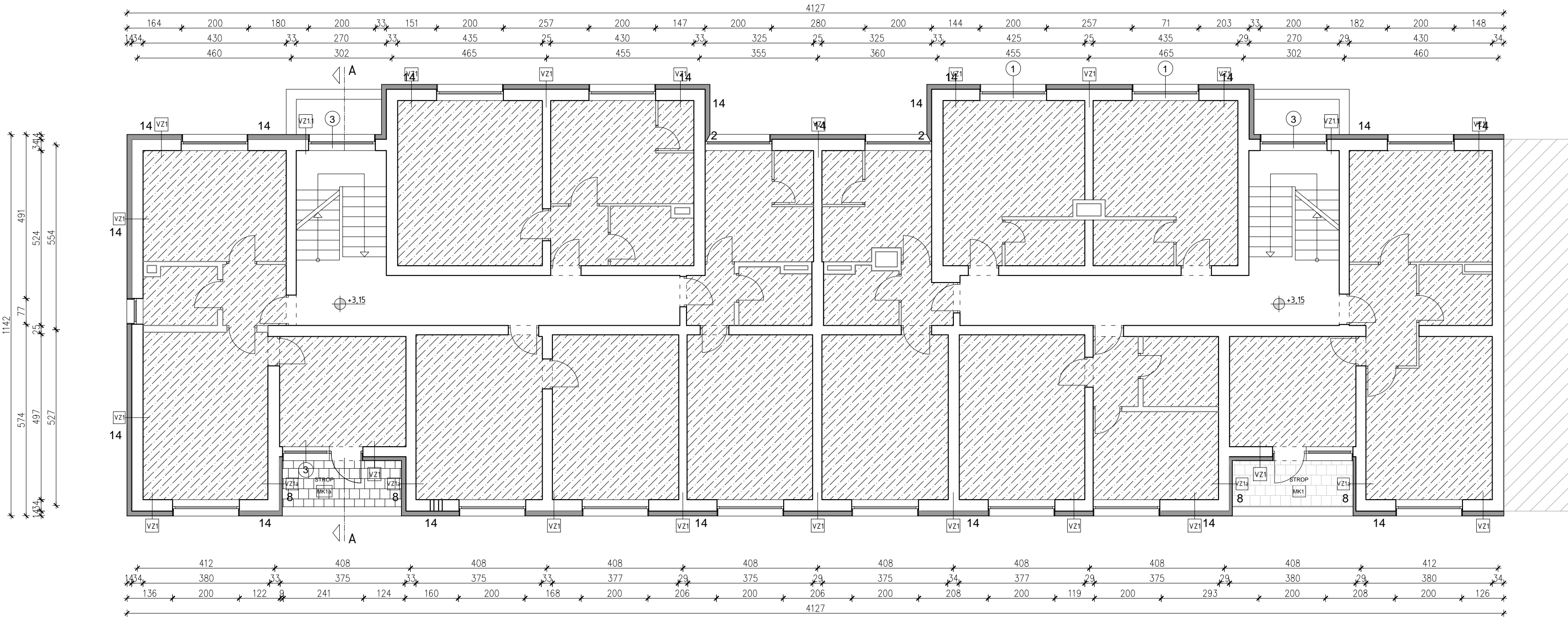
 strop MK4
  grijani prostori

**NAPOMENE:**  
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I IZJENJENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

<b>TLOCRT PRIZEMLJA (+0.35) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Redni broj:	<b>2.01</b>
Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Planetaris d.o.o, Voćinčina ulica 2, Zagreb	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>
Tamara Brix, dipl.ing.arh.		







**VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 14 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 8 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
XPS ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
teraplast žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 12 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 14 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zabtni zid tavana)**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 14 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)**  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 2 cm  
d = 29 cm  
d = 3 cm  
d = 8 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

**MK1 - armirano betonski strop - pod loggie**  
keramičke pločice  
cementni mort  
bitumenska hidroizolacija  
krovna ljepenk  
beton u padu  
armirani beton  
žbuka

d = 1 cm  
d = 0,5 cm  
d = 1,5 cm  
d = 0,2 cm  
d = 4 cm  
d = 16 cm  
d = 2 cm

**MK1a - armirano betonski strop - pod loggie**  
keramičke pločice  
hidroizolacija  
beton u padu  
armirani beton  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

d = 1 cm  
d = 4 cm  
d = 16 cm  
d = 2 cm  
d = 8 cm  
d = 0,5 cm  
d = 0,3 cm

strop MK1  
negrijani prostori  
strop MK1a  
grijani prostori

 <b>PLANETARIS</b> Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>TLOCRT KARAKT. KATA (+3.15) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
	Gradjevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Redni broj:	<b>2.02</b>
	Investitor:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
	Izradio:	Su vlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
	Projektant/ica:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>

VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 14$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 8$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
XPS ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
teraplast žbuka

$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 12$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 14$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

VZ1.2 - Vanjski zid od opeke 29 cm (zabtni zid tavana)  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 14$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)  
žbuka  
šupljji blokovi od gline  
žbuka  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

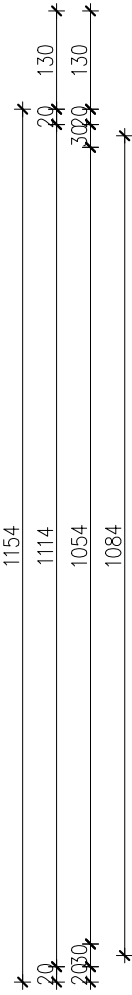
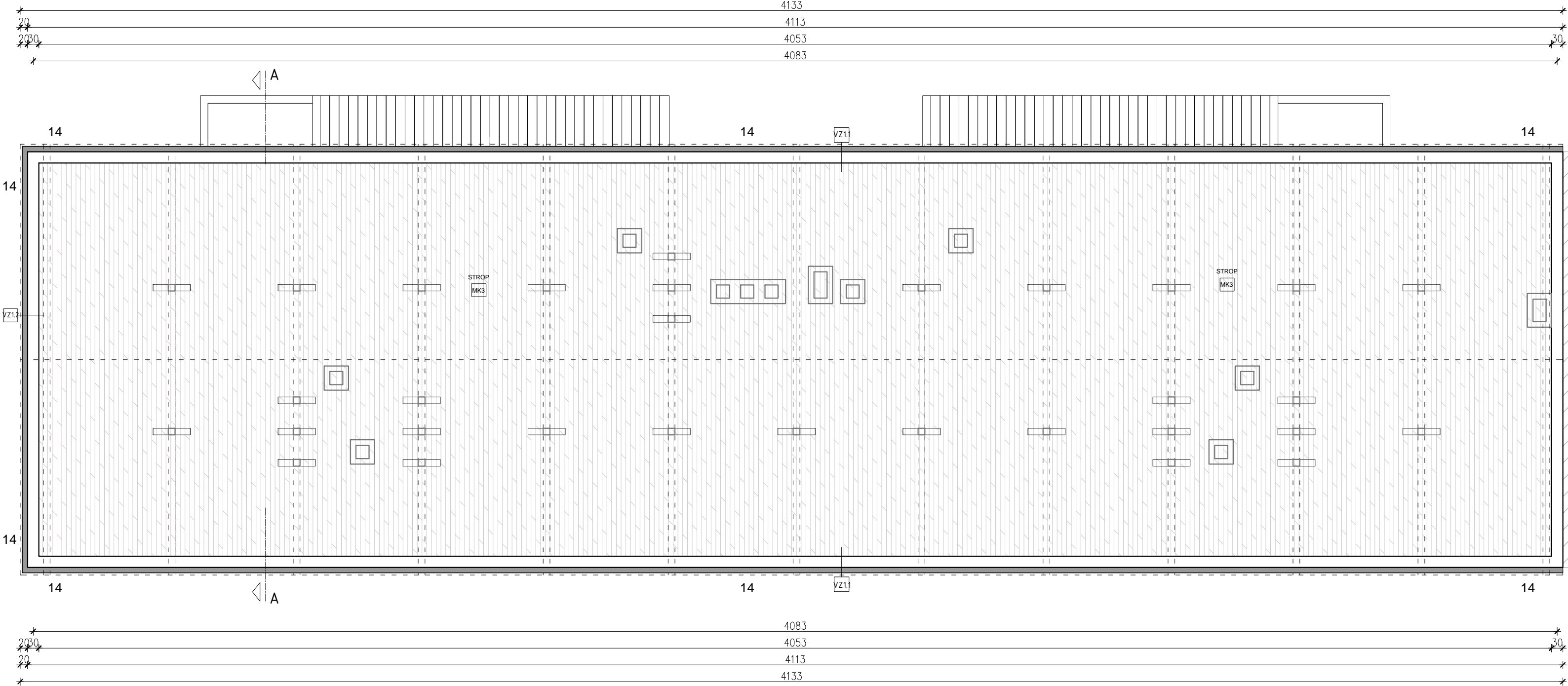
$d = 2$  cm  
 $d = 29$  cm  
 $d = 3$  cm  
 $d = 8$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm

MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu  
daske za pod  
tvrde ploče min. vune ( $\lambda=0,040$  W/mK)  
parna brana  
cementni estrih  
PE folija  
EPS za plivajući pod  
armirani beton  
žbuka

$d = 2,4$  cm  
 $d = 16$  cm  
 $d = 4$  cm  
 $d = 2$  cm  
 $d = 16$  cm  
 $d = 2$  cm

MK4 - armirano betonski strop - strop iznad negrijanog prostora  
parket  
cementni estrih  
PE folija  
EPS za plivajući pod  
armirani beton  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)  
polimercementna žbuka  
silikatna žbuka

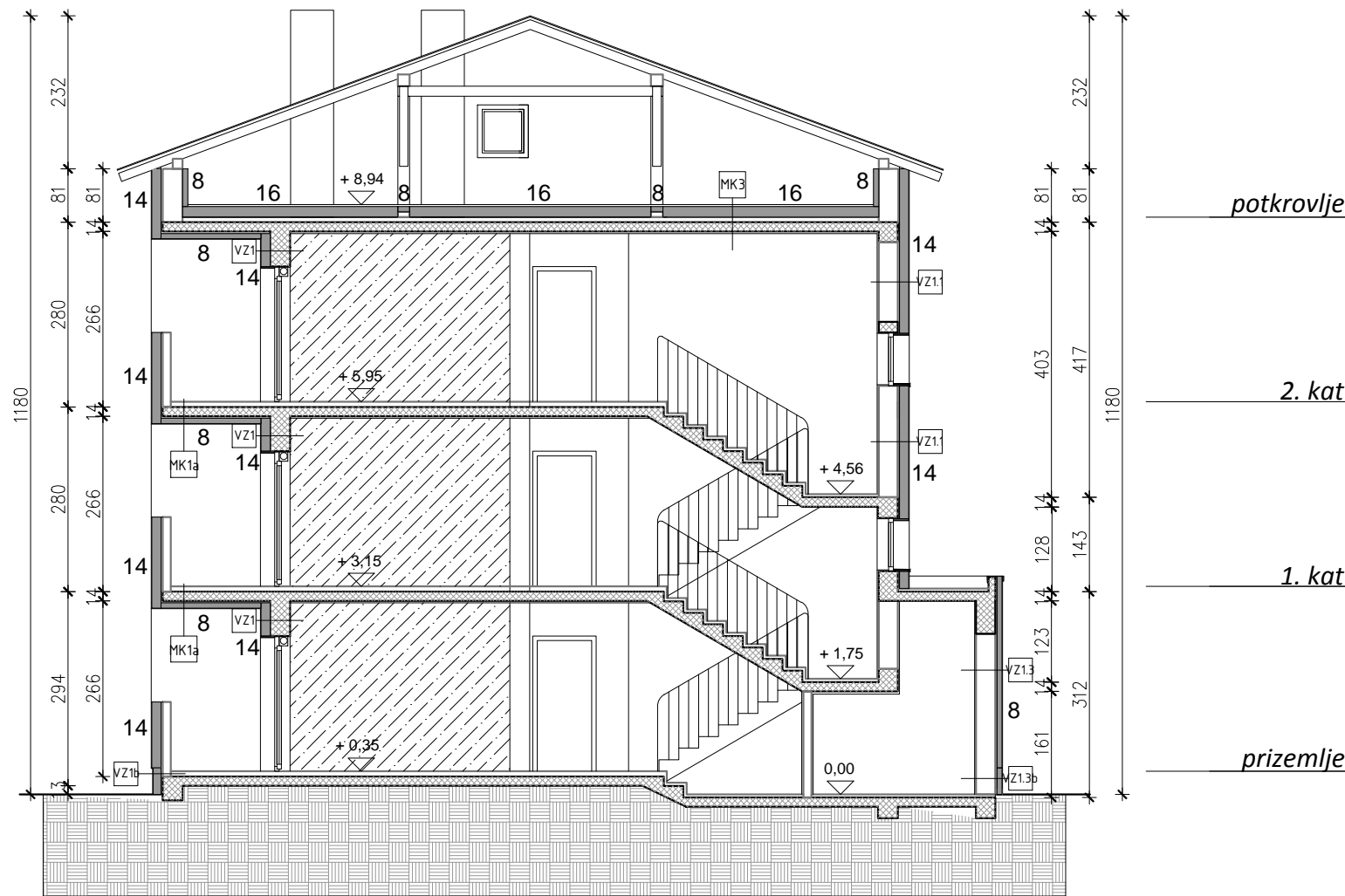
$d = 2,5$  cm  
 $d = 4$  cm  
 $d = 2$  cm  
 $d = 16$  cm  
 $d = 8$  cm  
 $d = 0,5$  cm  
 $d = 0,3$  cm





NAPOMENE:  
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRĐITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



Sadržaj:	<b>TLOCRT POTKROVLJA (+8.75) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Gradovina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	<b>2.03</b>
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Izradio:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>



 *negrijani prostori*

 *grijani prostori*

VZ1 - Vanjski zid od opeke 29 cm  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 14 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
silikatna žbuka *d = 0,3 cm*

VZ1a - Vanjski zid od opeke 29 cm (u loggi)  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 8 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
silikatna žbuka *d = 0,3 cm*

VZ1b - Vanjski zid od opeke 29 cm (sokl)  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
XPS ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 12 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
teraplast žbuka *d = 0,3 cm*

VZ1.1 - Vanjski zid od opeke 29 cm (stubište)  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 14 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
silikatna žbuka *d = 0,3 cm*


VZ1.3 - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta)  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 8 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
silikatna žbuka *d = 0,3 cm*

VZ1.3b - Vanjski zid od opeke 29 cm (spremišta sokl)  
žbuka *d = 2 cm*  
šuplji blokovi od gline *d = 29 cm*  
žbuka *d = 3 cm*  
XPS ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 8 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
teraplast žbuka *d = 0,3 cm*

MK1a - armirano betonski strop - pod loggie  
hidroizolacija  
beton u padu *d = 4 cm*  
armirani beton *d = 16 cm*  
žbuka *d = 2 cm*  
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK) *d = 8 cm*  
polimercementna žbuka *d = 0,5 cm*  
silikatna žbuka *d = 0,3 cm*

MK3 - armirano betonski strop - prema tavanu  
daske za pod *d = 2,4 cm*  
tvrde ploče min. vune ( $\lambda=0,040$  W/mK) *d = 16 cm*  
parna brana  
cementni estrih *d = 4 cm*  
PE folija  
EPS za plivajuć pod *d = 2 cm*  
armirani beton *d = 16 cm*  
žbuka *d = 2 cm*

**NAPOMENE:**  
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

 <b>PLANETARIS</b> Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>PRESJEK A-A - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)		Redni broj:	<b>2.04</b>
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>
Projektant/ica:		Tamara Bixry, dipl.ing.arh.		





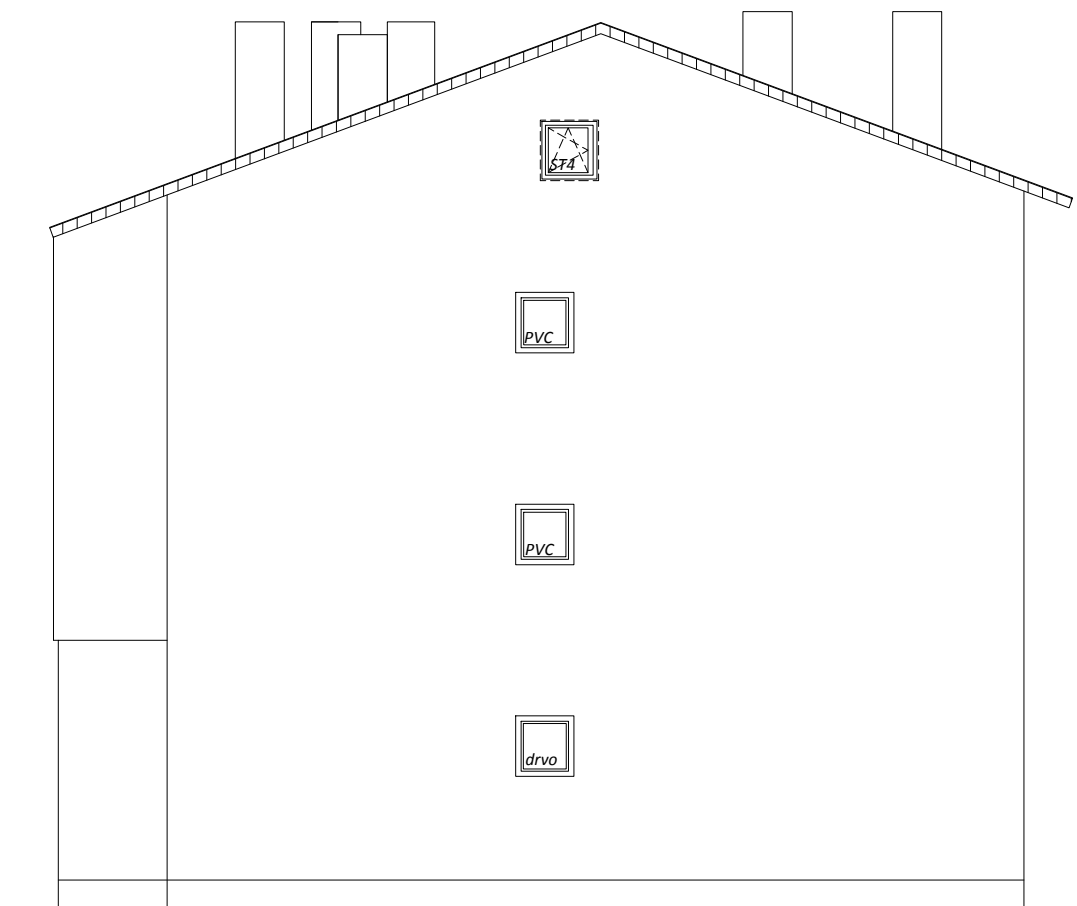
potkrovlje

2. kat

1. kat

prizemlje





#### NAPOMENE:

NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUTANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

Sadržaj:	<b>JUŽNO PROČELJE - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Redni broj:	2.07
Investitor:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	016-564
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	srpanj, 2016.
	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		







**PLANETARIS**  
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	<b>KOLORISTIČKA OBRADA PROČELJA</b>	Mjerilo:	<b>1:200</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.08
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-564
Projektant/ica:	Tamara Bixy, dipl.ing.arh.	Datum:	srpanj, 2016.

VZ1

žbuka

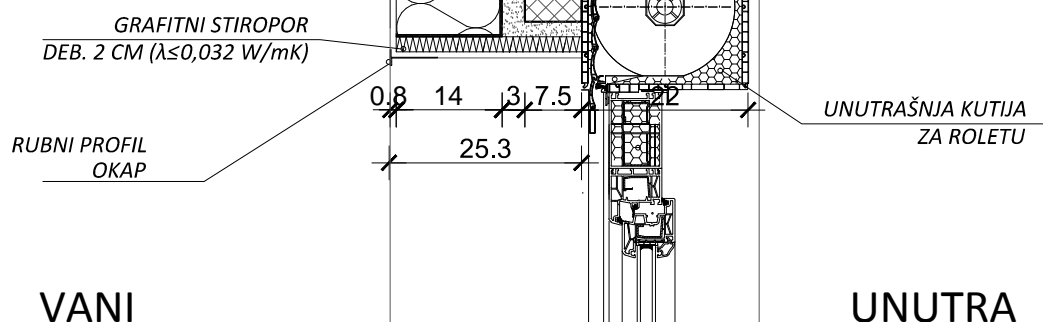
šuplji blokovi od gline

žbuka

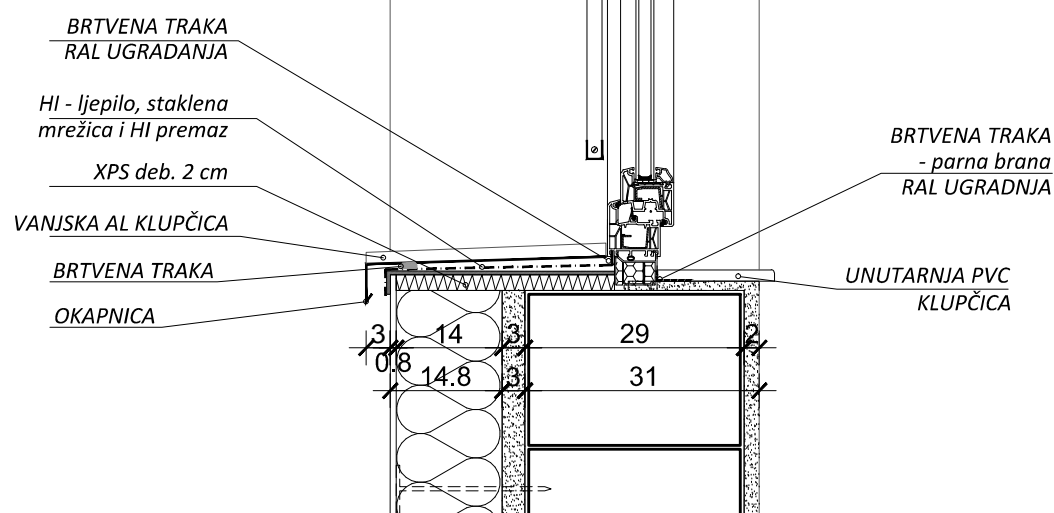
mineralna vuna ( $\lambda=0,036$  W/mK)

polimercementna žbuka

silikatna žbuka

 $d = 2$  cm $d = 29$  cm $d = 3$  cm $d = 14$  cm $d = 0,5$  cm $d = 0,3$  cmDETALJ 1a  
presjek

## ST 1

PVC prozor s dvostrukim IZO staklom  
4/16Ar/c4 mm, ( $U_w \leq 1,37$  W/m<sup>2</sup>K)

## NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZJASNITI S PROJEKTANTOM TE DOSTAVITI PROJEKTANTU NA UVID RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA PRIJE IZVOĐENJA. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

Sadržaj:

## DETALJ 1a - izvedba ETICS-a s ugradnjom novog prozora

Projekt:

Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade  
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)

Građevina:

Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec

Investitor:

Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5

Izradio:

Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb

Projektant/ica:

Tamara Brixy, dipl.ing.arh.

Mjerilo:

1:10

Razina razrade projekta:

GLAVNI PROJEKT

Redni broj:

2.09

Zajednička oznaka projekta:

Planetaris 016-564

Tehnički dnevnik:

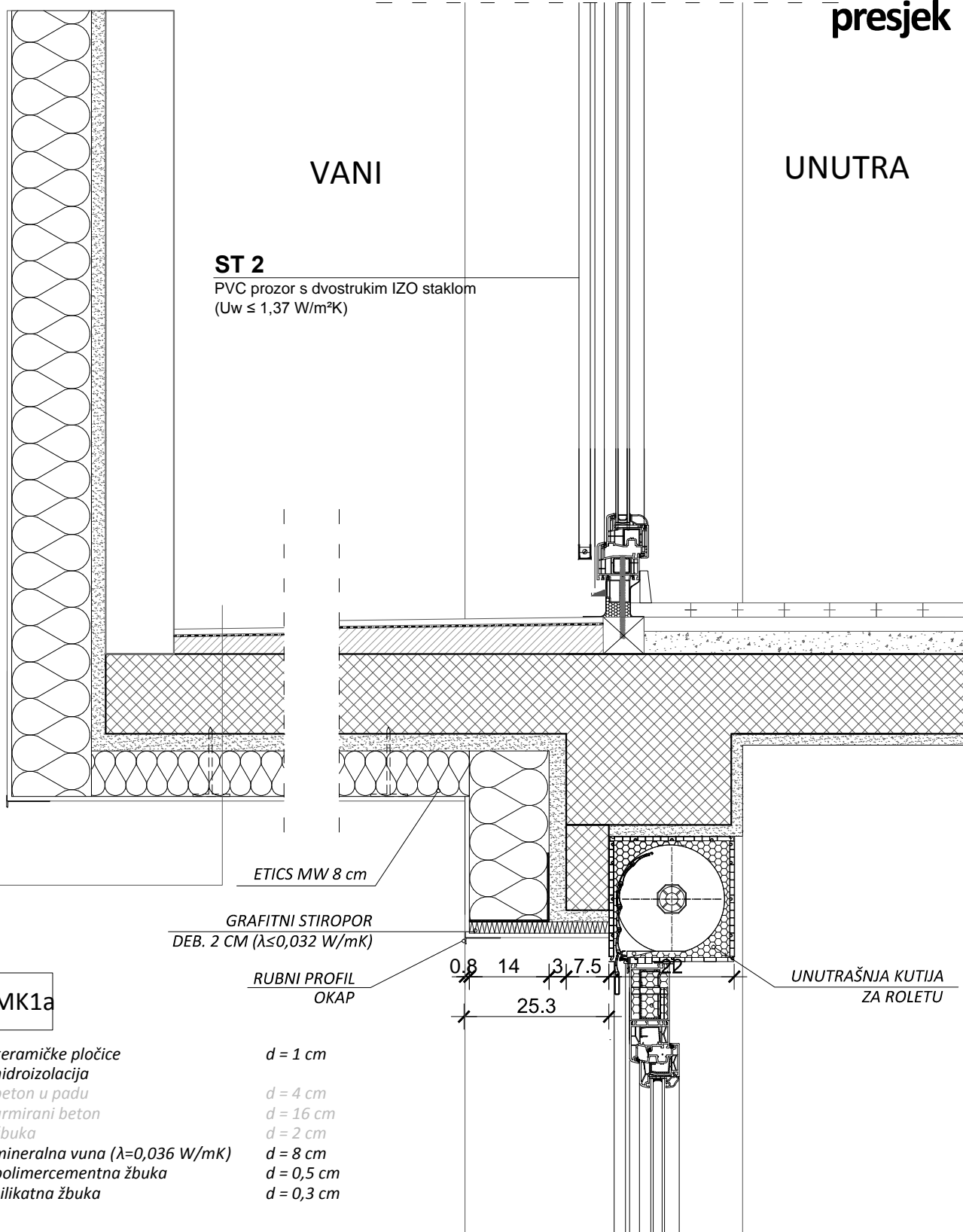
016-564

Datum:

srpanj, 2016.

Sadržaj:	<b>DETALJ 1b - izvedba ETICS-a s ugradnjom novog prozora</b>	Mjerilo:	<b>1:10</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	<b>2.10</b>
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	<b>srpanj 2016</b>

# DETALJ 2 presjek



## NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZJASNITI S PROJEKTANTOM TE DOSTAVITI PROJEKTANTU NA UVID RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA PRIJE IZVOĐENJA. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOM E OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



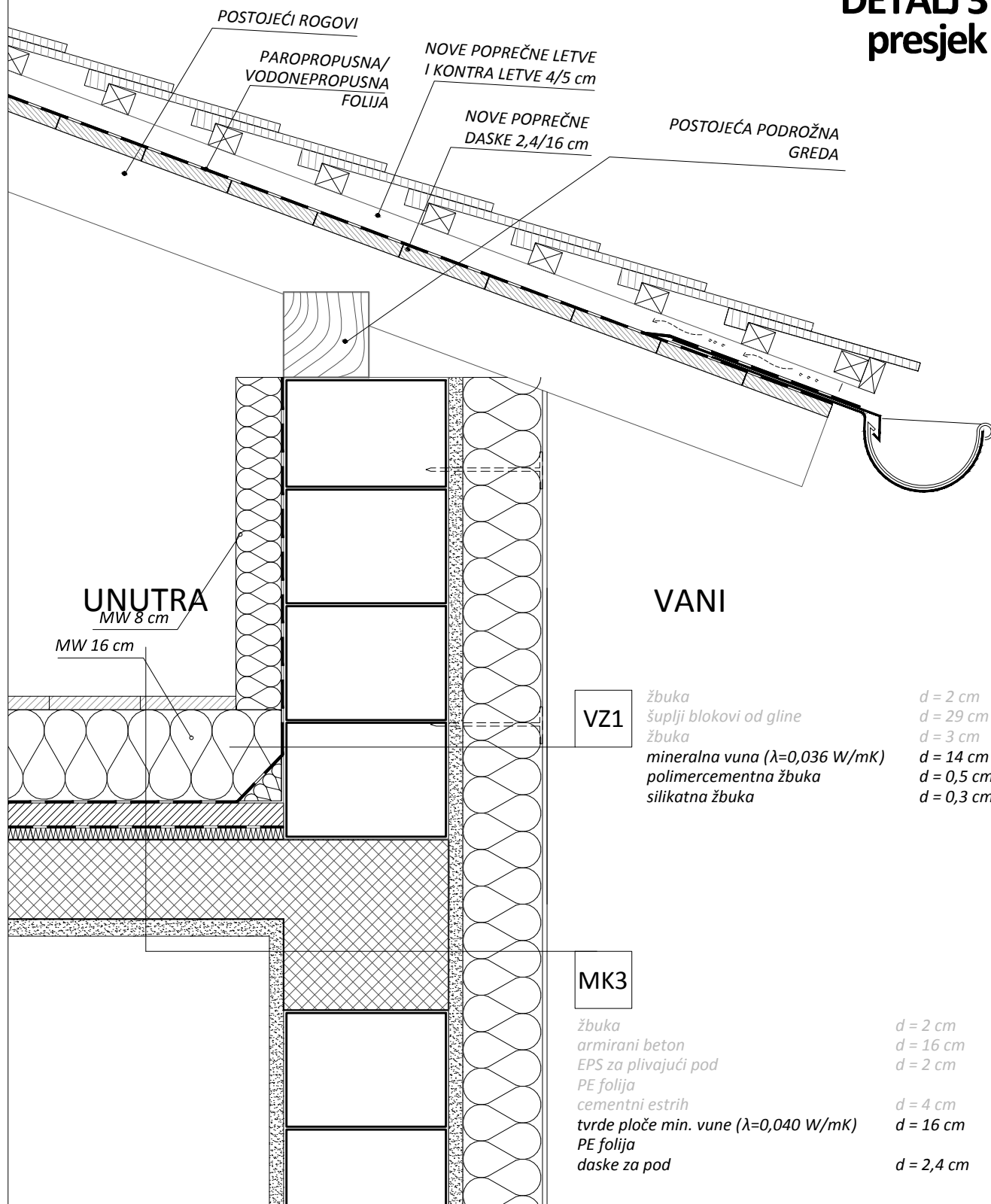
**PLANETARIS**

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	<b>DETALJ 2 - izvedba ETICS-a podgleda balkonskih ploča</b>	Mjerilo:	<b>1:10</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Građevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Redni broj:	<b>2.11</b>
Investitor:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>
	Tamara Bixy, dipl.ing.arh.		



# DETALJ 3 presjek



## NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZJASNITI S PROJEKTANTOM TE DOSTAVITI PROJEKTANTU NA UVID RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA PRIJE IZVOĐENJA. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOMU OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

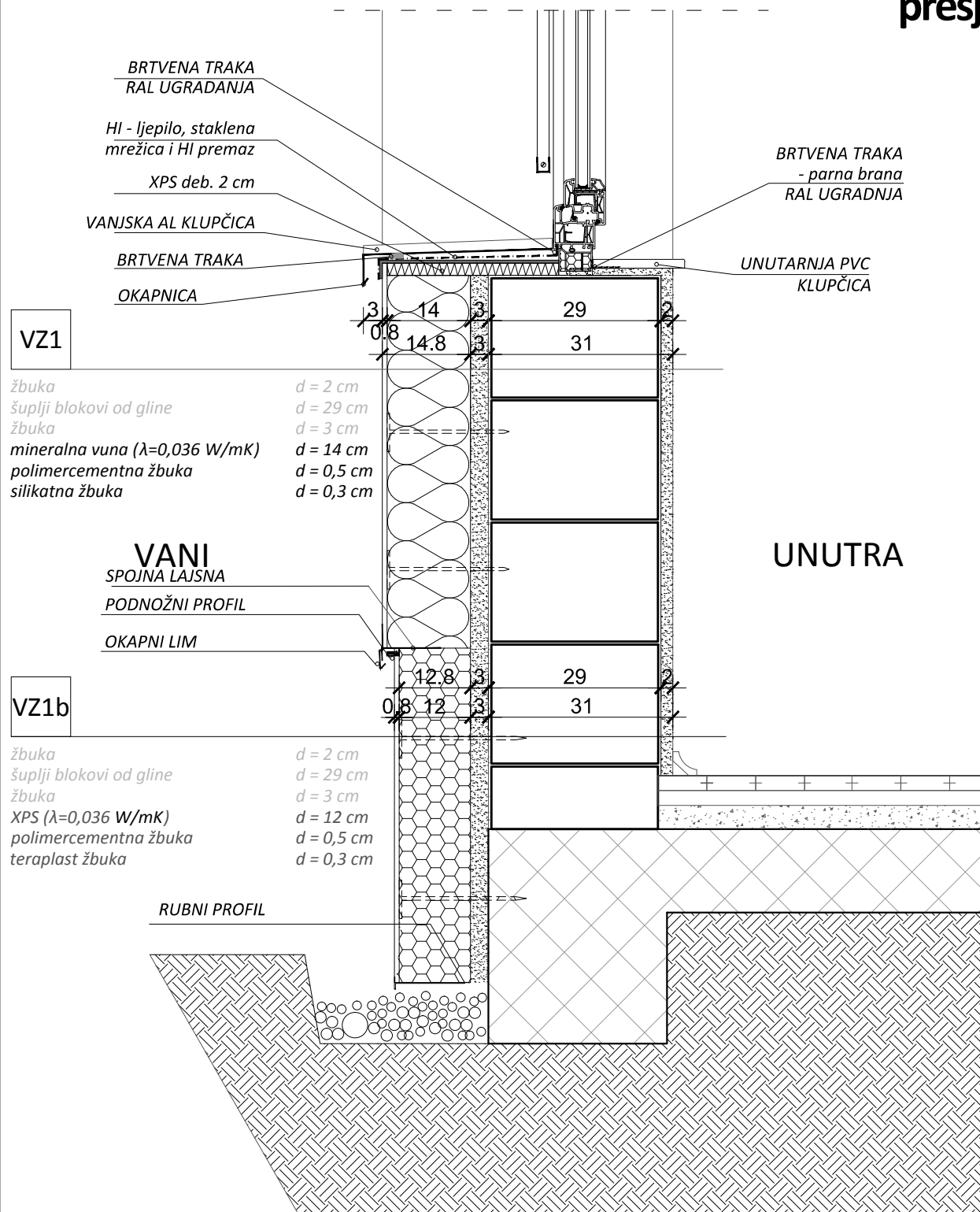


**PLANETARIS**

Cjelovita rješenja za uštedu energije


Sadržaj:	<b>DETALJ 3 - izvedba izolacije poda tavana i sanacije krovišta</b>	Mjerilo:	<b>1:10</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	<b>2.12</b>
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
Projektant/ica:	Tamara Brix, dipl.ing.arh.	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>

# DETALJ 4 presjek



## NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZJASNITI S PROJEKTANTOM TE DOSTAVITI PROJEKTANTU NA UVID RADIONIČKE NACRTE I UZORKE MATERIJALA PRIJE IZVOĐENJA. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

 <b>PLANETARIS</b> Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>DETALJ 4 - izvedba "sokla" - podnožje zgrade</b>	Mjerilo:	<b>1:10</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	<b>2.13</b>
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
	Izradio:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
	Projektant/ica:	Tamara Brixxy, dipl.ing.arh.	Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>



# PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

## PLANETARIS

društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge

Vončinina 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

T +385 1 4550440, F +385 4550450, info@planetaris.com, www.planetaris.com

PDV ID HR60424552301, ŽR HR6923600001102250771 Zagrebačka banka d.d. Zagreb, HR0323400091110569374 Privredna banka Zagreb d.d. Zagreb

MBS 080783597 TS Zagreb, temeljni kapital 220.000 Kn uplaćen u cijelosti, uprava Natko Bilić direktor, Željka Hrs Borković prokurist



**PLANETARIS**  
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Investitor: **Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu,  
Ulica Tome Masaryka 5**

Građevina: **Stambena zgrada u Čakovcu,  
Ulica Tome Masaryka 5**

Lokacija: **Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec  
k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**

Zajednička oznaka projekta: **Planetaris – 016 – 564**

Tehnički dnevnik: **016-564/F**

Razina razrade projekta: **Glavni projekt**

Vrsta projekta: **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

Mapa: **II.**

Projektantica: **Tamara Brixy, dipl. ing. arh.**

Suradnici: **Sandra Dvorščak mag.ing.arh.**

Glavna projektantica: **Tamara Brixy, dipl. ing. arh.**

Odobrila: **Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh.**

Izradio: **PLANETARIS d.o.o.  
Natko Bilić, direktor**

Mjesto i datum: **Zagreb, srpanj 2016.**



**TAMARA BRIXY**  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
A 3778

*Željka Hrs Borković*  
*Tamara Brixy*



**PLANETARIS**  
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb



## **POPIS MAPA**

### **MAPA I 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE**

glavna projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

z.o.p. Planetaris – 016 - 564

t.d. 016 - 564

### **2. TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO – OBRTNIČKIH RADOVA**

projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

z.o.p. Planetaris – 016 - 564

t.d. 016 - 564

### **MAPA II 1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

z.o.p. Planetaris – 016 – 564

t.d. 016 – 564/F





## SADRŽAJ

1.	OPĆI DIO .....	I
1.1.	Izvadak iz sudskog registra .....	I
1.2.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata.....	V
1.3.	Rješenje o imenovanju glavnog projektanta .....	VII
1.4.	Rješenje o imenovanju projektanta .....	VIII
2.	TEHNIČKI DIO .....	1
2.1.	Tehnički opis .....	1
	Postojeće stanje .....	1
	Energetska obnova .....	3
2.2.	Popis slojeva građevnih dijelova zgrade.....	4
2.3.	Usporedba koeficijenata prolaska topline i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije .....	9
2.4.	Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	10
2.5.	Program kontrole i osiguranja kvalitete .....	40
2.6.	Iskaznica energetskih svojstava zgrade .....	47
2.7.	Nacrti .....	51



## 1. OPĆI DIO

### 1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

#### IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

##### SUBJEKT UPISA

MBS:

080783597

OIB:

60424552301

TVRTKA:

- 2 PLANETARIS društvo s ograničenom odgovornošću za energetske usluge
- 2 English PLANETARIS Limited Liability Company for energy services
- 2 PLANETARIS d.o.o.
- 2 English PLANETARIS Ltd

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 4 Zagreb (Grad Zagreb)  
Vončinina 2

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 \* - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 \* - nadzor nad gradnjom
- 1 \* - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 \* - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - poslovanje nekretninama
- 1 \* - proizvodnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju
- 1 \* - projektiranje i razvoj projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti
- 1 \* - djelatnost energetskih usluga i energetskih pregleda
- 1 \* - istraživanje, razvoj i projektiranje u energetici
- 1 \* - proizvodnja sustava sunčevog zračenja
- 1 \* - proizvodnja popravak, montaža i održavanje elektroenergetskih objekata
- 1 \* - tehničko ispitivanje i analiza
- 1 \* - proizvodnja električne energije
- 1 \* - prijenos električne energije

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- |     |   |
|-----|---|
| 1 * | - distribucija električne energije  |
| 1 * | - opskrba električnom energijom   |
| 1 * | - organiziranje tržišta električnom energijom   |
| 1 * | - proizvodnja plina   |
| 1 * | - isporuka i prodaja prirodnog plina iz vlastite proizvodnje  |
| 1 * | - dobava plina  |
| 1 * | - skladištenje prirodnog plina  |
| 1 * | - transport prirodnog plina   |
| 1 * | - distribucija plina  |
| 1 * | - opskrba plinom  |
| 1 * | - proizvodnja toplinske energije  |
| 1 * | - distribucija toplinske enegije  |
| 1 * | - opskrba toplinskom energijom  |
| 1 * | - proizvodnja biogoriva   |
| 1 * | - transport nafte naftovodima i drugim nespomenutim oblicima transporta, transport naftnih derivata produktovodima i drugim nespomenutim oblicima transporta  |
| 1 * | - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom   |
| 1 * | - trgovina na veliko naftnim derivatima   |
| 1 * | - trgovina na malo naftnim derivatima   |
| 1 * | - skladištenje nafte i naftnih derivata   |
| 1 * | - trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom (UNP)  |
| 1 * | - trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom (UNP)  |
| 1 * | - trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije  |
| 1 * | - proizvodnja električne energije za povlaštene kupce   |
| 1 * | - opskrba energije za povlaštene kupce  |
| 1 * | - trgovina električnom energijom  |
| 1 * | - proizvodnja električne energije za tarifne kupce  |
| 1 * | - računovodstveni poslovi   |
| 1 * | - usluge vezane uz poslove kreditiranja, prikupljanja podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost                    |
| 1 * | - posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu  |
| 1 * | - savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja, te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovni udjela u drugim društvima |
| 1 * | - organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara i poslovnih sajmova   |
| 1 * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i   |

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | * | upravljanjem  |
| 1 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša   |
| 1 | * | - pružanje usluga informacijskog društva  |
| 1 | * | - računalne i srodne djelatnosti  |
| 1 | * | - promidžba (reklama i propaganda)  |
| 1 | * | - djelatnost nakladnika   |
| 1 | * | - distribucija tiska  |
| 1 | * | - djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu |
| 1 | * | - prijevoz za vlastite potrebe  |
| 1 | * | - iznajmljivanje ostalih strojeva i opreme  |
| 1 | * | - iznajmljivanje i davanje u zakup ostalih predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo           |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Natko Bilić, OIB: 90046198717<br>Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV 5 |
| 3 | - član društva   |
| 3 | Željka Hrs Borković, OIB: 57387308838<br>Zagreb, Bartolići 27            |
| 3 | - član društva   |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Natko Bilić, OIB: 90046198717<br>Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV 5 |
| 1 | - direktor   |
| 1 | - zastupa društvo samostalno i pojedinačno                               |
| 3 | Željka Hrs Borković, OIB: 57387308838<br>Zagreb, Bartolići 27            |
| 3 | - prokurist  |

TEMELJNI KAPITAL:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 2 | 220.000,00 kuna |
|---|-----------------|

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 14.12.2011. godine.  |
| 2 | Odlukom Skupštine Društva 10.07.2012. izmijenjena je Izjava o osnivanju Društva od 14.12.2011. u člancima 2., čl. 6. i čl. 8. - odredbe o tvrtki, temeljnom kapitalu Društva i poslovnim udjelima Društva - te je u potpunom tekstu od 10.07.2012. dostavljena Sudu i uložena u zbirku isprava. |
| 3 | Odlukom članova društva od 19.07.2012. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju od 10.07.2012. godine u cijelosti i zamijenjena Društvenim ugovorom od 19.07.2012. godine koji je potpunom tekstu dostavljen sudu u zbirku isprava.   |

D004, 2014-05-08 08:18:25

Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Skupština Društva dana 10.07.2012. donijela je odluku o povećanju temeljnog kapitala društva uplatom u novcu sa iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 200.000,00 kn na iznos od 220.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 25.03.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-11/23398-2	22.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-12/11625-2	16.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-12/12344-2	24.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-13/28142-2	09.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	25.03.2014	elektronički upis

U Zagrebu, 08. svibnja 2014.

Ovlaštena osoba





## 1.2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA



### REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-350-07/12-01/ 3778  
Urbroj: 505-12-1  
Zagreb, 13. siječnja 2012. godine

Na temelju članka 96.st.4. i članka 103.st.2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» br. 152/08) te članka 8.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata ("Narodne novine", br. 64/09), Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata u sastavu Tomislav Čurković, ovl.arh., predsjednik Hrvatske komore arhitekata i Željka Jurković, ovl.arh., Zoran Boševski, ovl.arh., Vladimir Kasun, ovl.arh., i Igor Rožić, ovl.arh., članovi Odbora za upis, rješavajući po Zahtjevu za upis TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., ZAGREB, VLAŠKA 97, donosi

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **TAMARA BRIXY**, dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **3778**, s danom upisa **09.01.2012.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena arhitektica**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24.st.1.alineja 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona.
3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. izreke ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata izdaje "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja strukovne djelatnosti, a pri prestanku članstva podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori.



## Obrazloženje

TAMARA BRIXY, dipl.ing.arh., podnijela je dana 25.10.2011. godine zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata.

Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata proveo je na sjednici održanoj 09.01.2012. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovane, te je temeljem članka 96.st.4. i članka 103.st.2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 8.st.1.Statuta Hrvatske komore arhitekata donio rješenje kojim se zahtjev usvaja.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva «ovlašteni arhitekt», te pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članaka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24.st.1.alineja 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata, i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 120.st.1.alineja 2. i 3. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, u vezi sa člankom 74.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine, sukladno članku 10.st.2.Statuta Hrvatske komore arhitekata. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u članarinu, sukladno članku 10.st.3. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana je stekla pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje joj izdaje Hrvatska komora arhitekata, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 9. st.1 Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata.

Ovlašteni arhitekt dužan je obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost temeljem članka 19.st.1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, Zakona o prostornom uređenju i 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 izreci ovoga Rješenja.

### Pouka 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.

Predsjednik Hrvatske komore arhitekata  
TOMISLAV ČURKOVIĆ, ovl.arh.

Dostaviti:

1. TAMARA BRIXY, 10000 ZAGREB, VLAŠKA 97
2. U Zbirku isprava Komore



### **1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA**

Ovaštena projektantica Tamara Brixy, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3778, a zaposlena u Planetaris d.o.o., imenuje se za Projektanta Glavnog arhitektonskog projekta rekonstrukcije u svrhu energetske obnove **stambene zgrade Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**, TD 016-564 sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:  
Natko Bilić



#### **1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA**

Ovaštena projektantica Tamara Brixy, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3778, a zaposlena u Planetaris d.o.o., imenuje se za Projektanta Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite **stambene zgrade Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec**, TD 016-564 sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:  
Natko Bilić



## 2. TEHNIČKI DIO

### 2.1. TEHNIČKI OPIS

Stambena zgrada na adresi Ulica Tome Masaryka 5 izgrađena je na k.č.br. 1775/2, k.o. Čakovec, ukupne površine katastarske čestice cca 603 m<sup>2</sup>. Predmetna stambena zgrada izgrađena je 1977. godine, ukupne građevinske bruto površine (GBP) 1.900,16 m<sup>2</sup>, te grijane neto površine (A<sub>k</sub>) 967,60 m<sup>2</sup>. Zgrada je tlocrtno pravilnog pravokutnog oblika, visine prizemlje, dva kata i potkrovlje. Zgrada se sastoji od dva ulaza s devet stambenih jedinica na karakterističnim katovima, odnosno sedam stambenih jedinica u prizemlju. Zgrada je orijentirana na sjever, jug i zapad, dok se s istočne strane zgrade nalazi susjedna građevina. Stambene jedinice su jednostrane orijentacije, sjeverne ili južne, osim rubnih stanova koji imaju dvostranu (sjever-jug) ili trostranu orijentaciju (sjever-zapad-jug). U zgradi se ukupno nalazi 25 stambenih jedinica. Negrijane prostorije u zgradi su negrijana spremišta u prizemlju zgrade i negrijani stubišni prostori i prostori komunikacije, kao i tavanski prostor kojemu je omogućen pristup iz stubišta na zadnjem katu građevine.

#### Postojeće stanje

Predmetna stambena zgrada je poluugrađeni objekt s dominantnom osi u smjeru istok-zapad. Izgrađena je 1977. godine, te prema starosti, tipologiji gradnje i građevinskoj regulativi, pripada grupaciji zgrada izgrađenih u razdoblju 1940.-1970. godine. Etažnost zgrade je prizemlje, dvije nadzemne etaže i potkrovlje. Na nivou terena nalaze se ulazi u zgradu, negrijana spremišta, prostorija za bicikle i grijani stambeni prostori. Iznad prizemlja su 2 etaže s grijanim stambenim prostorima i 1 etaža s negrijanim tavanskim prostorom. Ulazi u zgradu su smješteni sa sjeverne strane, s pješačke površine uz prometnicu.

Zgrada je masivne klasične gradnje i po svim karakteristikama vanjske ovojnice predstavlja tipičnu gradnju iz razdoblja sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Nosivi sustav čine zidovi i parapeti od šuplje blok opeke debljine 29 cm. Zidovi od blok opeke su završno obrađeni produžnom vapneno cementnom žbukom debljine 3 cm s vanjske, odnosno 2 cm s unutrašnje strane zida. Krov je izveden kao koso drveno dvostrešno krovište nagiba 30°, pokriveno vlakno cementnim pločama. Međukatne konstrukcije su izvedene armirano betonskim pločama debljine 16 cm, sa slojem ekspaniranog polistirena debljine 2 cm kao zvučnom izolacijom.

Pod na tlu negrijanih prostorija je izveden kao betonski pod s oblogom od umjetnog kamena.

Izvorna vanjska stolarija je izvedena od drvenih okvira s dvostrukim običnim staklom. U zajedničkim negrijanim spremištima nema prozora, već su izvedeni samo ventilacijski otvori. Ulazna vrata u zgradu su od aluminijskih okvira s dvostrukim izo staklom. Dio prozora stambenih prostora su stanari zamijenili novom PVC stolarijom sličnih karakteristika profila i koeficijenata prolaska topline stakla, no ti radovi nisu rađeni sustavno, već je to bila samostalna odluka pojedinih suvlasnika i većinom ne zadovoljavaju današnje propise.

Svi novo ugrađeni prozori, kao i dio izvornih prozora stambenih prostora imaju ugrađene rolete kao vanjsku zaštitu od kiše, vjetra i snijega. Stijenke izvornih kutija za roletu su drvene bez ugrađene toplinske izolacije. Prilikom zamjene stolarije zamijenjen je i dio kutija za roletu te su ugrađene nove kutije u čijem sastavu se nalazi toplinska izolacija. Kutije su unutarnje tj. ne prodiru kroz vanjske zidove.

Većih radova na zgradi u pogledu energetske učinkovitosti, osim zamjene dijela stolarije, nije bilo, stoga zgrada zahtijeva sustavnu sanaciju svih elemenata konstrukcije vanjskog oplošja zgrade kako bi se zadovoljili važeći tehnički propisi, propisi *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* te poboljšala toplinska zaštita zgrade.

## Energetska obnova

U svrhu povećanja energetske učinkovitosti zgrade, projektom je definirana izvedba sljedećih radova:

- toplinska izolacija vanjskih zidova pročelja, zidova i stropova balkonskih lođa izvedbom ETICS fasadnog sustava na bazi mineralne vune,
- toplinska izolacija stropova iznad vanjskog zraka izvedbom ETICS fasadnog sustava na bazi mineralne vune,
- toplinska izolacija tavanskog prostora i sanacija kosog krova,
- djelomična zamjena ostakljenih konstrukcija grijanih prostora
- djelomična zamjena ostakljenih konstrukcija negrijanih prostora

Proračun potrebne toplinske energije je proveden, prema *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (NN 128/15) za stvarne klimatske podatke meteorološke postaje Varaždin, te za referentne klimatske podatke za kontinentalnu Hrvatsku.

Zgrada je proračunata kao jedna zona sa sljedećim referentnim parametrima rada sustava: rad sustava bez prekida grijanja kroz 7 dana u tjednu, projektna unutarnja temperatura grijanja 20°C, unutarnja temperatura hlađenja 22 °C unutarnji toplinski dobitak 5 W/m<sup>2</sup>. Prirodnom ventilacijom ostvaruje se broj izmjena zraka 0,6 h<sup>-1</sup> bez dodatne prisilne ventilacije.

Režimi korištenja prostora za proračune potrebne energije za grijanje/hlađenje na razini godine korišteni su prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade iz Pravilnika za energetska certificiranje zgrada (nisu mjerodavni za proračune vršnih opterećenja i dimenzioniranje sustava HVAC, ali su mjerodavni za certificiranje zgrade).

Geometrijske karakteristike zgrade dane su sljedećom tablicom.

**Tablica 2.1-1 Geometrijski podaci o građevini**

Zona			Stambena zona
Korisna površina grijanog dijela	A <sub>K</sub>	[m <sup>2</sup> ]	967,60
Obujam grijanog dijela zone	V <sub>e</sub>	[m <sup>3</sup> ]	3.335,03
Obujam grijanog zraka	V	[m <sup>3</sup> ]	2.496,41
Površina vanjske ovojnice	A	[m <sup>2</sup> ]	2.044,95
Faktor oblika zone	f <sub>0</sub>	[-]	0,61
Udio ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja	-	[%]	23

## 2.2. POPIS SLOJEVA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### NAPOMENE:

- U proračunu potrebne toplinske energije za grijanje zgrade utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline svakog građevinskog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za  $U_{TM}=0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- Prije ugradnje izolacijskih materijala potrebno je ispitati ili dokazati ispravom o sukladnosti vrijednosti koeficijenta provodljivosti topline i difuznog otpora za sve materijale koji su korišteni u proračunima koeficijenta prolaza topline i otpora difuziji vodene pare. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim izvođač treba tražiti, uz potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnosti, suglasnost projektanta.
- Pri ugradnji otvora (prozora, vrata, ostakljenih stijena) u ovojnici grijanog dijela zgrade, potrebno je osigurati visoku razinu brtvljena spoja krila i okvira kao i okvira i građevinskog otvora. Sve izvesti u skladu s principima ugradnje propisanim u *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15*, članak 26. stavak 4, za sprječavanja infiltracijskih ventilacijskih gubitaka topline i građevinskih šteta uslijed kondenzacije na spoju ostakljenih stijena i vrata i građevinskog otvora.
- U izvedbenom projektu, odnosno prilikom izgradnje zgrade moguće su manje izmjene konstrukcija vanjske ovojnice zgrade, odnosno ugradnja jednakovrijednih konstrukcija u pogledu toplinske zaštite u skladu s Projektom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade, uz suglasnost projektanta i potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnosti.
- Svi postojeći slojevi pretpostavljeni su temeljem uvida u postojeće stanje i dosadašnjeg iskustva, a s obzirom na vrijeme i tehnologiju građenja predmetne građevine. Prije početka izvođenja potrebno je utvrditi stvarne slojeve uvidom u konstrukciju na licu mjesta.



## **VANJSKI ZIDOVI**

<b>VZ1</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 14 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1a</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (lođe) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1b</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (sokli) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	ekstrudirani polistiren XPS ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 12 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	teraplast žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1.1</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (stubišta) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 14 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1.2</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (zabatni zid tavana) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 14 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1.3</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (spremišta) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
<b>VZ1.3b</b>	<b>Zid od opeke 29 cm (spremišta) (rekonstruirana konstrukcija)</b>	
	produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
	šuplji blokovi od gline	d 29 cm
	produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
	ekstrudirani polistiren XPS ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	teraplast žbuka	d = 0,3 cm

## **ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA**

### **UZ1 Zid prema negrijanim prostorijama**

produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
šuplji blokovi od gline	d = 25 cm
produžna vapnena žbuka	d = 2 cm

## **RAVNI KROV**

### **MK1 Pod loggie iznad grijanog prostora**

keramičke pločice (sloj ne ulazi u proračun)	
cementni mort (sloj ne ulazi u proračun)	
bitumenska hidroizolacija	d = 1,5 cm
krovnja ljepjenka	d = 0,2 cm
betonska podloga za nagib	d = 4 cm
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapnena žbuka	d = 2 cm

### **MK1a Pod loggie (rekonstruirana konstrukcija)**

keramičke pločice (sloj ne ulazi u proračun)	
hidroizolacija	
betonska podloga za nagib	d = 4 cm
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

## **STROP IZNAD VANJSKOG ZRAKA**

### **MK2 Strop iznad vanjskog zraka (rekonstruirana konstrukcija)**

parket	d = 2,5 cm
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	d = 0,02 cm
elastificirani EPS za plivajuće podne obloge	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapnena žbuka	d = 3 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 3 cm
fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 12 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

## **STROP PREMA TAVANU**

### **MK3 Strop prema negrijanom tavanu (rekonstruirana konstrukcija)**

daske za pod	d = 2,4 cm
tvrdje ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 16 cm
parna brana	
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	d = 0,02 cm
elastificirani EPS za plivajuće podne obloge	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapnena žbuka	d = 2 cm

## **STROPOVI IZNAD NEGRIJANIH PROSTORIJA**

### **MK4 Strop iznad negrijanih prostorija (rekonstruirana konstrukcija)**

parket	d = 2,5 cm
cementni estrih	d = 4 cm
PE folija	d = 0,02 cm
elastificirani EPS za plivajuće podne obloge	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
fas. ploče mineralne vune ( $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ )	d = 8 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

## **POD NA TLU**

### **PT1 Pod na tlu**

parket	d = 2,5 cm
bitumen	d = 0,3 cm
beton	d = 5 cm
bitumenska traka	d = 0,2cm
bitumen	d = 0,3 cm
beton (sloj ne ulazi u proračun)	
šljunak (sloj ne ulazi u proračun)	

### **PT2 Pod na tlu (negrijano)**

umjetni kamen	d = 3,0 cm
beton	d = 5 cm
bitumenska traka	d = 0,2cm
bitumen	d = 0,3 cm
beton (sloj ne ulazi u proračun)	
šljunak (sloj ne ulazi u proračun)	

## **PROZIRNI ELEMENTI PROČELJA**

### **P4 Drveni prozor krilo na krilo, dva razdvojena stakla (Novi PVC prozor)**

$U_{f,sr} < 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , za učešće okvira 30% ( $F_F = 0,70$ ),

- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom

-  $U_g < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom  $g_L < 0,60$ ,

- ljetna zaštita od sunca sastoji se od vanjskih roleta za zaštitu od insolacije, kod redukcija toplinskog sunčevog zračenja elemenata za zaštitu od insolacije: ljeti  $F_c = 0,30$ , zimi  $F_c = 1,00$ ,

- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše:

$$U_{w,sr} < 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### **P2.1 Drveni prozor krilo na krilo, dva razdvojena stakla (negrijano) (Novi PVC prozori stubišta)**

$U_{f,sr} < 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , za učešće okvira 30% ( $F_F = 0,70$ ),

- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom

-  $U_g < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom  $g_L < 0,60$ ,

- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše:

$$U_{w,sr} < 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### **P3 Drveni krovni prozor s običnim staklom (tavan) (Novi drveni krovni prozor)**

$U_{f,sr} < 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ , za učešće okvira 30% ( $F_F = 0,70$ ),

- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom

-  $U_g < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom  $g_L < 0,60$ ,

- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše:

$$U_{w,sr} < 1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## 2.3. USPOREDBA KOEFICIJENATA PROLASKA TOPLINE I POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE PRIJE I NAKON REKONSTRUKCIJE

Radovima iz glavnog projekta godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 88.053,00 kWh/a, odnosno za 55 %. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi  $Q_{H,nd}=158.720,00$  kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na  $Q_{H,nd}=70.667,00$  kWh/a.

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke sa  $Q''_{H,nd,ref} = 152,29$  kWh/m<sup>2</sup>,a smanjila se na  $Q''_{H,nd,ref} = 67,97$  kWh/m<sup>2</sup>,a, te zgrada iz energetskog razreda E prelazi u energetski razred C

Sljedećim tablicama prikazani su koeficijenti prolaska topline i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije.

KONSTRUKCIJA	$U_{prije}$	$U_{nakon}$
	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
VZ1 Zid od opeke 29 cm (mv 14 cm)	1,20	0,21
VZ1a Zid od opeke 29 cm (lođe) (mv 8 cm)*	1,20	0,33*
VZ1b Zid od opeke 29 cm (xps 12 cm)	1,20	0,24
VZ1.1 Zid od opeke 29 cm (mv 14 cm)	1,20	0,21
VZ1.2 Zid od opeke 29 cm (mv 14 cm)	1,20	0,21
VZ1.3 Zid od opeke 29 cm (mv 8 cm)**	1,20	0,33**
VZ1.3b Zid od opeke 29 cm (xps 8 cm)**	1,20	0,33**
MK2 Strop iznad vanjskog zraka (mv 12 cm)	0,53	0,19
MK3 Strop prema negrijanom tavanu (mv 16 cm)	1,23	0,20
MK4 Strop prema negrijanim prostorijama (mv 8 cm)*	0,90	0,30*
P2.1 Novi PVC prozori stubišta**	3,22	1,37**
P3 Novi drveni prozori u tavanu**	5,64	1,31**
P4 Novi PVC prozori	3,22	1,37

\* iz tehničkih razloga nije moguće izvesti toplinsku izolaciju veće debljine

\*\* konstrukcije vanjske ovojnice negrijanih prostora zgrade

Procjena ušteda	prije	poslije	ušteda
Potrebna toplinska energija $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	158.720,00	70.667,00	88.053,00
Isporučena toplinska energija $Q_H$ [kWh/a]	188.952,38	84.127,38	104.825,00
Emisija ugljičnog dioksida CO <sub>2</sub> [t/a]	41,57	18,51	23,06

## 2.4. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

### Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec  
Poštanski broj: Čakovec [40000]  
Katastarska općina: Čakovec [302813]  
Katastarska čestica: 1175/2  
Namjena zgrade: S22 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje se u pravilu  
Nova zgrada:  
Godina izgradnje: 1977.  
Etažnost: 4  
Meteorološka postaja: VARAŽDIN  
Nadmorska visina: 167 mnv (meteorološka postaja); 167 mnv (lokacija zgrade)  
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu  
Naziv: Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec  
Ulica, kućni broj: Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec  
Poštanski broj: 40 000

### Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec,

Glavni projektant: Tamara Bixy, dipl. ing. arh.  
Zajednička oznaka projekta: Planetaris - 016-564/F

Projektant: Tamara Bixy, dipl. ing. arh.  
Tehnički dnevnik: 016-564

### Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, $V_e$ ( $m^3$ ):	3.335,03
Neto obujam, $V$ ( $m^3$ ):	2.496,41
Korisna površina, $A_K$ ( $m^2$ ):	967,60
Bruto podna površina, $A_f$ ( $m^2$ ):	1.163,74
Vanjska površina grijanog dijela, $A$ ( $m^2$ ):	2.044,95
Faktor oblika, $f_o$ ( $m^{-1}$ ):	0,61

### Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, $\Theta_e$	-1,3	1,3	5,4	10,	15,	18,	19,	18,	15,	10,	4,9	0,5
vlaga, $\phi_e$ (°C)	84,	80,	74,	69,	70,	72,	72,	76,	79,	81,	83,	85,

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m<sup>2</sup>)

nagi	orijentacij	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	123	187	341	464	578	613	637	551	419	266	134	95
15	N	85	140	283	418	545	586	604	504	352	201	95	67
15	NE	100	157	302	432	556	598	617	519	374	224	110	78
15	E	123	187	340	460	571	606	629	546	417	266	134	95
15	SE	145	216	372	483	581	609	637	567	454	304	157	112
15	S	155	228	385	489	583	607	636	571	467	319	167	119
15	SW	145	216	372	483	581	609	637	567	454	304	157	112
15	W	123	187	340	460	571	606	629	546	417	266	134	95
15	NW	100	157	302	432	556	598	617	519	374	224	110	78
30	N	75	102	215	352	481	525	535	341	269	137	81	62
30	NE	85	133	264	390	514	558	571	471	325	189	94	67
30	E	123	186	335	449	554	585	609	531	410	263	134	95
30	SE	162	235	388	486	568	565	619	565	472	328	174	124
30	S	181	257	410	494	565	579	612	567	492	357	193	140
30	SW	162	235	388	486	568	565	619	565	472	328	174	124
30	W	123	186	335	449	554	585	609	531	410	263	134	95
30	NW	85	133	264	390	514	558	571	471	325	189	94	67
45	N	71	96	165	273	398	438	441	341	187	123	76	59
45	NE	71	115	233	347	462	503	514	420	284	164	78	59
45	E	121	181	324	429	525	553	577	507	396	258	131	93
45	SE	171	243	389	471	538	550	583	542	471	339	183	132
45	S	199	273	415	475	525	530	564	538	494	378	210	152
45	SW	171	243	389	471	538	550	583	542	471	339	183	132
45	W	121	181	324	429	525	553	577	507	396	258	131	93
45	NW	71	115	233	347	462	503	514	420	284	164	78	59
60	N	66	89	152	202	301	338	333	243	159	115	70	54
60	NE	66	91	200	309	412	448	456	373	248	127	70	54
60	E	115	172	304	400	484	509	532	471	374	244	124	88
60	SE	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	183	132
60	S	205	276	402	436	464	462	493	487	470	378	215	157
60	SW	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	183	132
60	W	115	172	304	400	484	509	532	471	374	244	124	88
60	NW	66	91	200	309	412	448	456	373	248	127	70	54
75	N	59	81	138	180	229	237	235	205	147	105	63	48
75	NE	59	81	151	258	360	395	402	319	187	105	63	48
75	E	106	159	278	362	434	455	477	425	341	225	114	80
75	SE	165	227	345	392	427	428	456	444	410	314	174	127
75	S	202	266	368	379	389	381	408	416	423	360	211	155
75	SW	165	227	345	392	427	428	456	444	410	314	174	127
75	W	106	159	278	362	434	455	477	425	341	225	114	80
75	NW	59	81	151	258	360	395	402	319	187	105	63	48
90	N	51	72	124	163	205	213	213	185	134	94	56	42
90	NE	51	72	124	183	280	315	315	233	135	94	56	42
90	E	94	141	244	315	376	393	413	371	300	200	102	71
90	SE	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	159	116
90	S	187	242	319	308	305	293	315	331	357	324	194	145
90	SW	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	159	116
90	W	94	141	244	315	376	393	413	371	300	200	102	71
90	NW	51	72	124	183	280	315	315	233	135	94	56	42



## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

- ✓ VZ1\_vanjski zid od blok opeke,  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,45 \text{ (m)}$ ,  $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,168 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$
  - 6 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- ✗ VZ1a\_vanjski zid od blok opeke u loggia,  $U=0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,45 \text{ (m)}$ ,  $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=8(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,096 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$
  - 6 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- ✓ VZ1b\_vanjski zid od blok opeke\_sokl,  $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,45 \text{ (m)}$ ,  $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 XPS ekstrudirani polistiren u pločama,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=18 \text{ (m)}$ ,  $m'=3,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$
  - 6 Teraplast žbuka 2,5,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Prozori

- ✗ P1\_PVC prozor s dvostrukim IZO staklom,  $U=2,08 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✗ P2\_drveni prozor sa dvostrukim običnim staklom,  $U=3,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✓ P4\_novi PVC prozor s dvostrukim IZO staklom,  $U=1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

- ✗ MK1\_pod loggie iznad grijanog prostora,  $U=2,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 armirani beton,  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=20,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 betonska podloga za nagib,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=5,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=96 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 Krovna ljepenka,  $d=0,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=4 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija),  $d=1,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$
  - 6 3.18 - cementni mort (2000),  $d=0,5 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
  - 7 4.03 - keramičke pločice,  $d=1 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)

### Stropovi prema tavanu

- ✓ MK3\_strop prema negrijanom tavanu,  $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 2.01 - armirani beton (2500),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=20,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$
  - 4 PE folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=50 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- 5 cementni estrih,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$ ,  $r=5,2 (\text{m})$ ,  $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
- 6 PE folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$ ,  $r=50 (\text{m})$ ,  $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
- 7 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,192 (\text{m})$ ,
- 8 Daske za pod,  $d=2,4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,14 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,36 (\text{m})$ ,  $m'=12,48 (\text{kg/m}^2)$

#### Stropovi iznad vanjskog zraka

- ✓ MK2\_strop iznad vanjskog zraka,  $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Parket,  $d=2,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,21 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,375 (\text{m})$ ,  $m'=17,5 (\text{kg/m}^2)$
  - 2 cementni estrih,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$ ,  $r=5,2 (\text{m})$ ,  $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
  - 3 PE folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$ ,  $r=50 (\text{m})$ ,  $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
  - 4 elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$ ,
  - 5 2.01 - armirani beton (2500),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$ ,  $r=20,8 (\text{m})$ ,  $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
  - 6 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,45 (\text{m})$ ,  $m'=51 (\text{kg/m}^2)$
  - 7 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$ ,  $r=1,8 (\text{m})$ ,
  - 8 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,144 (\text{m})$ ,  $m'=3,6 (\text{kg/m}^2)$
  - 9 polimer cementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$ ,  $r=1$
  - 10 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,15 (\text{m})$ ,  $m'=5,55 (\text{kg/m}^2)$

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

- ✗ UZ1\_zid prema negrijanim prostorijama,  $U=1,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,3 (\text{m})$ ,  $m'=34 (\text{kg/m}^2)$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=25(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 (\text{W/mK})$ ,  $r=2,5 (\text{m})$ ,  $m'=275 (\text{kg/m}^2)$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,85 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,3 (\text{m})$ ,  $m'=34 (\text{kg/m}^2)$

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

- ✓ MK4\_strop iznad negrijanog prostora,  $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Parket,  $d=2,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,21 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,375 (\text{m})$ ,  $m'=17,5 (\text{kg/m}^2)$
  - 2 cementni estrih,  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$ ,  $r=5,2 (\text{m})$ ,  $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
  - 3 PE folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$ ,  $r=50 (\text{m})$ ,  $m'=0,2 (\text{kg/m}^2)$
  - 4 elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 (\text{W/mK})$ ,
  - 5 2.01 - armirani beton (2500),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$ ,  $r=20,8 (\text{m})$ ,  $m'=400 (\text{kg/m}^2)$
  - 6 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=8(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,036 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,096 (\text{m})$ ,  $m'=2,4 (\text{kg/m}^2)$
  - 7 polimer cementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 (\text{W/mK})$ ,  $r=1$
  - 8 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,87 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,15 (\text{m})$ ,  $m'=5,55 (\text{kg/m}^2)$

#### Podovi na tlu

- ✗ PT1\_pod na tlu grijanog,  $U=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 1 Parket,  $d=2,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,21 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,375 (\text{m})$ ,  $m'=17,5 (\text{kg/m}^2)$
  - 2 Bitumen,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,17 (\text{W/mK})$ ,  $r=3,6 (\text{m})$ ,  $m'=3,3 (\text{kg/m}^2)$
  - 3 2.05 - beton (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,35 (\text{W/mK})$ ,  $r=5 (\text{m})$ ,  $m'=100 (\text{kg/m}^2)$
  - 4 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona,  $d=0,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$ ,  $r=100 (\text{m})$ ,
  - 5 Bitumen čisti,  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,17 (\text{W/mK})$ ,  $r=150 (\text{m})$ ,  $m'=3,15 (\text{kg/m}^2)$
  - 6 2.03 - beton (2400),  $d=8 (\text{cm})$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
  - 7 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=20 (\text{cm})$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)

#### Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

- ✓ V3\_vrata stana pvc,  $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✗ V4\_vrata stana drvena,  $U=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Prozirni elementi u negrijanom prostoru

- ✓ P2.1 \_drveni prozor s dvostrukim običnim staklom,  $U=1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✓ P3 - krovni prozori,  $U=1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✓ V1\_metalna bravarija s jednostrukim običnim staklom,  $U=5,87 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ✓ V2\_metalna bravarija sa dvostrukim IZO staklom,  $U=3,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

- ✓ KK\_drvena konstrukcija krovišta sa vlakno cementnim pločama,  $U=7,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
  - 1 drvene grede,  $d=14 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
  - 2 Crijep,  $d=1,5 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
- ✓ PT2\_pod na tlu negrijanog prostora,  $U=3,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
  - 1 Umjetni kamen,  $d=3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=52,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 2.05 - beton (2000),  $d=5 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=1,35 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=5 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona,  $d=0,2 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=100 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,2$
  - 4 Bitumen čisti,  $d=0,3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=150 \text{ (m)}$ ,  $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 2.03 - beton (2400),  $d=8 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
  - 6 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=20 \text{ (cm)}$ , (\* sloj ne ulazi u proračun)
- ✓ VZ1.1\_vanjski zid od blok opeke (stubišta),  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
  - 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,45 \text{ (m)}$ ,  $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=14 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,168 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 6 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- ✓ VZ1.2\_vanjski zid od blok opeke (zabatni zid tavana),  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
  - 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=14 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,168 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- ✓ VZ1.3\_vanjski zid od blok opeke (spremišta),  $U=0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
  - 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=2 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=29 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,9 \text{ (m)}$ ,  $m'=319 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700),  $d=3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,45 \text{ (m)}$ ,  $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 4 mineralna vuna (MW) - 0,036,  $d=8 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,096 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 5 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100),  $d=0,5 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
  - 6 Silikatna žbuka 2,5,  $d=0,3 \text{ (cm)}$ ,  $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,15 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,55 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

<b>Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!</b>
---

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### VZ1\_vanjski zid od blok opeke

Građevni Vanjski zidovi

sl. broj	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
4	mineralna vuna (MW) - 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>48,80</b>				<b>5,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,73 \text{ m}^2\text{K/W}$

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.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.021	1.277	10,6	<b>0,558</b>
2 veljača	1.082	1.353	11,5	<b>0,543</b>
3 ožujak	1.178	1.472	12,7	<b>0,503</b>
4 travanj	1.304	1.630	14,3	<b>0,407</b>
5 svibanj	1.642	2.053	17,9	<b>0,379</b>
6 lipanj	1.905	2.381	20,3	<b>0,342</b>
7 srpanj	2.039	2.549	21,4	<b>0,316</b>
8 kolovo	1.958	2.447	20,7	<b>0,333</b>
9 rujanj	1.665	2.082	18,1	<b>0,376</b>
10 listopada	1.292	1.615	14,2	<b>0,408</b>
11 studen	1.166	1.458	12,6	<b>0,510</b>
12 prosin	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

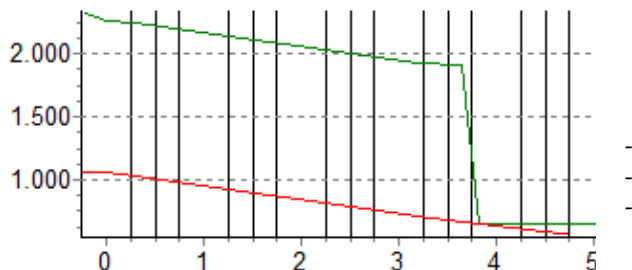
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,558 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,973 \text{ (-)}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### VZ1a\_vanjski zid od blok opeke u loggiam

Građevni Vanjski zidovi

sl. oj	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
4	mineralna vuna (MW) - 0,036	8,00	1030	30	0,036	0,1
5	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>42,80</b>				<b>5,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,07 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,33 + 0,00 = \mathbf{0,33 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.021	1.277	10,6	<b>0,558</b>
2 veljača	1.082	1.353	11,5	<b>0,543</b>
3 ožujak	1.178	1.472	12,7	<b>0,503</b>
4 travanj	1.304	1.630	14,3	<b>0,407</b>
5 svibanj	1.642	2.053	17,9	<b>0,379</b>
6 lipanj	1.905	2.381	20,3	<b>0,342</b>
7 srpanj	2.039	2.549	21,4	<b>0,316</b>
8 kolovo	1.958	2.447	20,7	<b>0,333</b>
9 rujanj	1.665	2.082	18,1	<b>0,376</b>
10 listopada	1.292	1.615	14,2	<b>0,408</b>
11 studen	1.166	1.458	12,6	<b>0,510</b>
12 prosin	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

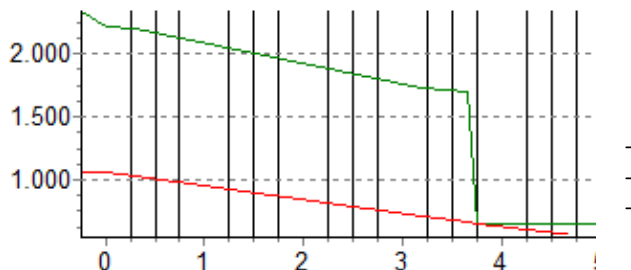
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,558 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,958 \text{ (-)}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### VZ1b\_vanjski zid od blok opeke\_soki

Građevni Vanjski zidovi

sl. o.j.	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
4	XPS ekstrudirani polistiren u pločama	12,00	1450	30	0,036	18,0
5	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Teraplast žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>46,80</b>				<b>23,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 4,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

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,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!**

#### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.021	1.277	10,6	<b>0,558</b>
2 veljača	1.082	1.353	11,5	<b>0,543</b>
3 ožujak	1.178	1.472	12,7	<b>0,503</b>
4 travanj	1.304	1.630	14,3	<b>0,407</b>
5 svibanj	1.642	2.053	17,9	<b>0,379</b>
6 lipanj	1.905	2.381	20,3	<b>0,342</b>
7 srpanj	2.039	2.549	21,4	<b>0,316</b>
8 kolovo	1.958	2.447	20,7	<b>0,333</b>
9 rujanj	1.665	2.082	18,1	<b>0,376</b>
10 listopada	1.292	1.615	14,2	<b>0,408</b>
11 studen	1.166	1.458	12,6	<b>0,510</b>
12 prosin	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

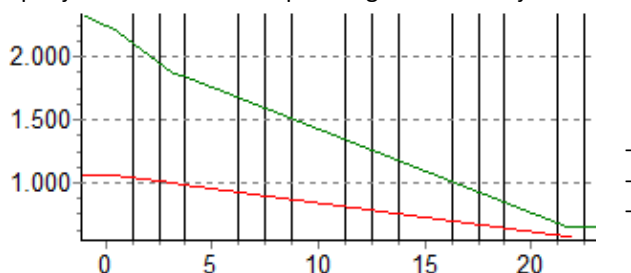
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,558 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,969 \text{ (-)}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### MK1\_pod loggie iznad grijanog prostora

Građevni Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sl. o	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	armirani beton	16,00	1000	2500	2,500	20,8
3	betonska podloga za nagib	4,00	1000	2400	2,500	5,2
4	Krovnja ljepenka	0,20	1460	1100	0,190	4,0
5	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi	1,50	1000	1050	0,170	750,0
6	3.18 - cementni mort (2000) (*sloj ne ulazi u	0,50	1000	2000	1,600	0,0
7	4.03 - keramičke pločice (*sloj ne ulazi u proračun)	1,00	840	2300	1,300	0,0
Ukupno:		25,20				780,0

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

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,92 + 0,00 = \mathbf{2,92 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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 ZADOVOLJAVJA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!**

#### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.648	2.061	18,0	<b>0,905</b>
2 veljača	1.647	2.059	18,0	<b>0,892</b>
3 ožujak	1.531	1.913	16,8	<b>0,781</b>
4 travanj	1.440	1.800	15,9	<b>0,572</b>
5 svibanj	1.492	1.865	16,4	<b>0,266</b>
6 lipanj	1.614	2.018	17,7	-
7 srpanj	1.674	2.092	18,2	-
8 kolovo	1.724	2.155	18,7	-
9 rujanj	1.655	2.068	18,0	<b>0,575</b>
10 listopada	1.589	1.986	17,4	<b>0,737</b>
11 studen	1.616	2.019	17,7	<b>0,845</b>
12 prosin	1.696	2.121	18,4	<b>0,920</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

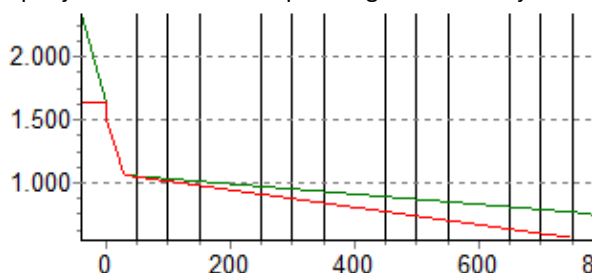
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,920 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,708 \text{ (-)}$

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



Kondenzat se tijekom ljeta ne isuši!

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**



### MK3\_strop prema negrijanom tavanu

Građevni Stropovi prema tavanu

sloj	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl.prov.	dif.otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
3	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS)	2,00	1450	15	0,035	1,2
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	cementni estrih	4,00	1000	2500	2,500	5,2
6	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
7	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	16,00	1030	30	0,040	0,2
8	Daske za pod	2,40	1670	520	0,140	0,4
Ukupno:		<b>42,44</b>				<b>128,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,99 \text{ m}^2\text{K/W}$

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,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

#### Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u	tlak zasić.	površ. temp.	fakto r
1	siječanj	1.648	2.061	18,0	<b>0,90</b>
2	veljača	1.647	2.059	18,0	<b>0,89</b>
3	ožujak	1.531	1.913	16,8	<b>0,78</b>
4	travanj	1.440	1.800	15,9	<b>0,57</b>
5	svibanj	1.492	1.865	16,4	<b>0,26</b>
6	lipanj	1.614	2.018	17,7	-
7	srpanj	1.674	2.092	18,2	-
8	kolovo	1.724	2.155	18,7	-
9	rujan	1.655	2.068	18,0	<b>0,57</b>
10	listopa	1.589	1.986	17,4	<b>0,73</b>
11	studen	1.616	2.019	17,7	<b>0,84</b>
12	prosin	1.696	2.121	18,4	<b>0,92</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

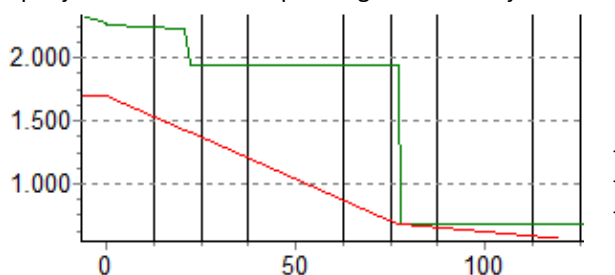
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,920 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,980 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### MK2\_strop iznad vanjskog zraka

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Parket	2,50	1670	700	0,210	0,4
2	cementni estrih	4,00	1000	2500	2,500	5,2
3	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS) za	2,00	1450	15	0,035	1,2
5	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
6	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
7	7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN	3,00	1450	15	0,035	1,8
8	mineralna vuna (MW) - 0,036	12,00	1030	30	0,036	0,1
9	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
10	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>43,32</b>				<b>81,0</b>

#### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,22 \text{ m}^2\text{K/W}$

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!**

#### Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u	tlak zasić.	površ. temp.	faktor temp.
1	siječanj	1.648	2.061	18,0	<b>0,905</b>
2	veljača	1.647	2.059	18,0	<b>0,892</b>
3	ožujak	1.531	1.913	16,8	<b>0,781</b>
4	travanj	1.440	1.800	15,9	<b>0,572</b>
5	svibanj	1.492	1.865	16,4	<b>0,266</b>
6	lipanj	1.614	2.018	17,7	-
7	srpanj	1.674	2.092	18,2	-
8	kolovoz	1.724	2.155	18,7	-
9	rujan	1.655	2.068	18,0	<b>0,575</b>
10	listopad	1.589	1.986	17,4	<b>0,737</b>
11	studen	1.616	2.019	17,7	<b>0,845</b>
12	prosinac	1.696	2.121	18,4	<b>0,920</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).

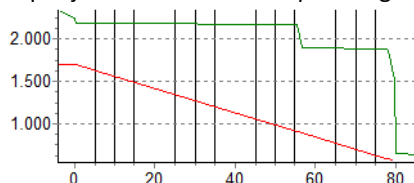
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,920 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,967 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### UZ1\_zid prema negrijanim prostorijama

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

sl. o.j.	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	25,00	900	1100	0,480	2,5
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
Ukupno:		<b>29,00</b>				<b>3,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,83 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,21 + 0,00 = \mathbf{1,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.021	1.277	10,6	<b>0,558</b>
2 veljača	1.082	1.353	11,5	<b>0,543</b>
3 ožujak	1.178	1.472	12,7	<b>0,503</b>
4 travanj	1.304	1.630	14,3	<b>0,407</b>
5 svibanj	1.642	2.053	17,9	<b>0,379</b>
6 lipanj	1.905	2.381	20,3	<b>0,342</b>
7 srpanj	2.039	2.549	21,4	<b>0,316</b>
8 kolovo	1.958	2.447	20,7	<b>0,333</b>
9 rujanj	1.665	2.082	18,1	<b>0,376</b>
10 listopada	1.292	1.615	14,2	<b>0,408</b>
11 studen	1.166	1.458	12,6	<b>0,510</b>
12 prosin	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

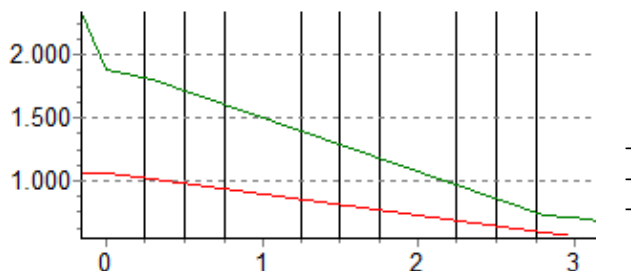
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,558 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,824 \text{ (-)}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### MK4\_strop iznad negrijanog prostora

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

sl. o.j.	material	debljina	spec. topl.	gustoća	topl. prov.	dif. otpor.
1	Parket	2,50	1670	700	0,210	0,4
2	cementni estrih	4,00	1000	2500	2,500	5,2
3	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS) za	2,00	1450	15	0,035	1,2
5	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
6	mineralna vuna (MW) - 0,036	8,00	1030	30	0,036	0,1
7	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>33,32</b>				<b>79,0</b>

#### 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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,34 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,30 + 0,00 = \mathbf{0,30 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

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

#### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost.	tlak zasić.	površ. temp.	faktor
1 siječanj	1.648	2.061	18,0	<b>0,90</b>
2 veljača	1.647	2.059	18,0	<b>0,89</b>
3 ožujak	1.531	1.913	16,8	<b>0,78</b>
4 travanj	1.440	1.800	15,9	<b>0,57</b>
5 svibanj	1.492	1.865	16,4	<b>0,26</b>
6 lipanj	1.614	2.018	17,7	-
7 srpanj	1.674	2.092	18,2	-
8 kolovo	1.724	2.155	18,7	-
9 rujanj	1.655	2.068	18,0	<b>0,57</b>
10 listopada	1.589	1.986	17,4	<b>0,73</b>
11 studen	1.616	2.019	17,7	<b>0,84</b>
12 prosin	1.696	2.121	18,4	<b>0,92</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

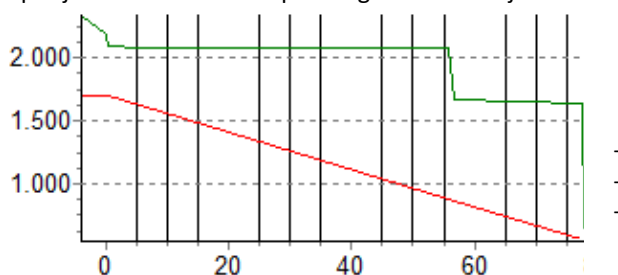
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,920 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,947 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### **PT1\_pod na tlu grijanog**

Građevni Podovi na tlu

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Parket	2,50	1670	700	0,210	0,4
2	Bitumen	0,30	1050	1100	0,170	3,6
3	2.05 - beton (2000)	5,00	1000	2000	1,350	5,0
4	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog	0,20	1000	1100	0,230	100,0
5	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
6	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u	8,00	1000	2400	2,500	0,0
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		<b>36,30</b>				<b>259,0</b>

##### **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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,37 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,70 + 0,00 = \mathbf{2,70 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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!**

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### **KK\_drvena konstrukcija krovništa sa vlakno cementnim pločama**

Građevni Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	drvene grede (*sloj ne ulazi u proračun)	14,00	2000	550	0,150	0,0
2	Crijep (*sloj ne ulazi u proračun)	1,50	880	1900	0,990	0,0
Ukupno:		<b>15,50</b>				<b>0,0</b>

##### **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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 7,14 + 0,00 = \mathbf{7,14 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

##### **PT2\_pod na tlu negrijanog prostora**

Građevni Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Umjetni kamen	3,00	1000	1750	1,300	1,5
2	2.05 - beton (2000)	5,00	1000	2000	1,350	5,0
3	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog	0,20	1000	1100	0,230	100,0
4	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
5	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u	8,00	1000	2400	2,500	0,0
6	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		<b>36,50</b>				<b>257,0</b>

##### **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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,90 + 0,00 = \mathbf{3,90 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

##### **VZ1.1\_vanjski zid od blok opeke (stubišta)**

Građevni Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
4	mineralna vuna (MW) - 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>48,80</b>				<b>5,0</b>

##### **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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,73 \text{ m}^2\text{K/W}$

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,  $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

#### Proračun građevnog dijela zgrade

##### **VZ1.2\_vanjski zid od blok opeke (zabatni zid tavana)**

Građevni Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	mineralna vuna (MW) - 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
4	polimercementna žbuka armirana	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>45,80</b>				<b>5,0</b>

##### **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,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

##### **VZ1.3\_vanjski zid od blok opeke (spremišta)**

Građevni Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	material	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	29,00	900	1100	0,480	2,9
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
4	mineralna vuna (MW) - 0,036	8,00	1030	30	0,036	0,1
5	polimercementna žbuka armirana	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikatna žbuka 2,5	0,30	1050	1850	0,870	0,2
Ukupno:		<b>42,80</b>				<b>5,0</b>

##### **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,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,07 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,33 + 0,00 = \mathbf{0,33 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

##### **V3\_vrata stana pvc**

Građevni Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

##### **Koeficijent prolaska topline:**

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

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max}$  **2,00**

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska*



Proračun građevnog dijela zgrade

**V4\_vrata stana drvena**

Građevni Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

**Koeficijent prolaska topline:**

Koeficijent prolaska topline,  $U$  ( $W/m^2K$ ) **2,80**

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max}$  2,00

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska**

Proračun građevnog dijela zgrade

**P1\_PVC prozor s dvostrukim IZO staklom**

Građevni Prozori

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv}$  ( $W/m^2K$ ) 1,80  
(uključivo linijski toplinski most između okvira i

Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_{st}$  ( $W/m^2K$ ) 2,20

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

Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U$  ( $W/m^2K$ ) **2,08**

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max}$  1,60

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska**

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., 0,63

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

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ :0°

- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ :0°

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ :0°

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

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

**Kondenzacija na površini:**

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  **$f_{rsi,max} = 0,542$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,775$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

Proračun građevnog dijela zgrade

**P2 \_drveni prozor sa dvostrukim običnim staklom**

Građevni Prozori

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)	2,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	3,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>3,22</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

**Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,72
Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)	1,00
Orijentacija 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:

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,  **$f_{rsi,max} = 0,542$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_t = 0,715$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

Proračun građevnog dijela zgrade

**P4 \_novi PVC prozor s dvostrukim IZO staklom**

Građevni Prozori

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )	2,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ ( $W/m^2K$ )	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ ( $W/m^2K$ )	<b>1,37</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ ( $W/m^2K$ )	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0.9$  0,54

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

Orijentacija 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:

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,  **$f_{rsi,max} = 0,553$**  (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,849$  (-)

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

Proračun građevnog dijela zgrade

**P2.1 \_drveni prozor s dvostrukim običnim staklom**

Građevni      Prozirni elementi u negrijanom prostoru

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)	2,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,37</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	100,00

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito}*0.9$	0,54
Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)	1,00
Orijentacija 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	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

**P3 - krovni prozori**

Građevni      Prozirni elementi u negrijanom prostoru

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,80
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,31</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	100,00

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,54
Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)	1,00
Orijentacija 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	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

**V1\_metalna bravarija s jednostrukim običnim staklom**

Građevni      Prozirni elementi u negrijanom prostoru

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)	6,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	5,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,65
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>5,87</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	100,00

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,78
Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)	1,00
Orijentacija 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	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

**V2\_metalna bravarija sa dvostrukim IZO staklom**

Građevni      Prozirni elementi u negrijanom prostoru

**Koeficijent prolaska topline:**

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)	4,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,65
Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	<b>3,22</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)	100,00

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$	0,72
Faktor zasjenjenja, $F_{sh}$ (-)	1,00
Orijentacija 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	1,00



## PODACI O ZONAMA

### Stambena zona

### ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):	3.335,03
Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):	2.496,41
Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):	967,60
Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):	1.163,74
Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):	2.044,95
Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):	0,61
Proj. unutar. temp. grijanja,	20
Proj. unutar. temp. hlađenja,	26
Vremenska konstanta, $\tau$ (h):	28,05
Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):	159,65
Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$	5

### Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	24	7
Faktor prekidanog grijanja,	1,00	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja,	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 transmisijских 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 <sup>2</sup> K)	površina $A$ (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak $AU$ (W/K)
VZ1 sjever	VZ1_vanjski zid od blok opeke	90/N	0,21	212,3	65,8
VZ1 jug	VZ1_vanjski zid od blok opeke	90/S	0,21	232,2	72,0
MK2	MK2_strop iznad vanjskog	0/Hor	0,19	27,6	8,0
VZ1 istok	VZ1_vanjski zid od blok opeke	90/E	0,21	14,8	4,6
VZ1 zapad	VZ1_vanjski zid od blok opeke	90/W	0,21	105,8	32,8
MK1	MK1_pod loggie iznad grijanog	0/Hor	2,92	6,1	18,4
VZ1a istok	VZ1a_vanjski zid od blok opeke	90/E	0,33	21,3	9,1
VZ1a zapad	VZ1a_vanjski zid od blok opeke	90/W	0,33	21,3	9,1
VZ1a jug	VZ1a_vanjski zid od blok opeke	90/S	0,33	25,9	11,1
SOKL S	VZ1b_vanjski zid od blok	90/N	0,24	5,5	1,9
SOKL J	VZ1b_vanjski zid od blok	90/S	0,24	8,2	2,8
SOKL Z	VZ1b_vanjski zid od blok	90/W	0,24	2,2	0,8
Ukupno:				683,1	<b>236,4</b>

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

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	površina $A$ (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak $AU$ (W/K)
P1 sjever	P1_PVC prozor s dvostrukim	90/N	2,08	20,3	42,2

P2 jug	P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim	90/S	3,22	57,6	185,3
P1 zapad	P1 _PVC prozor s dvostrukim IZO staklom	90/W	2,08	1,2	2,6
P2 zapad	P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim	90/W	3,22	0,6	2,0
P1 jug	P1 _PVC prozor s dvostrukim IZO staklom	90/S	2,08	21,8	45,4
P3 sjever	P4 _novi PVC prozor s dvostrukim IZO	90/N	1,37	14,5	19,9
P3 jug	P4 _novi PVC prozor s dvostrukim IZO	90/S	1,37	13,7	18,8
P2 sjever	P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim	90/N	3,22	27,6	88,7
Ukupno:				157,3	<b>404,9</b>

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

naziv	visina zid. u tlu	ploština poda,	izloženi opseg,	period. koef.,	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		288,1	84,7	51,5	158,2
Ukupno:		288,1	84,7	51,5	<b>158,2</b>

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)

naziv	neto obujam,	br. izmj.	korekcijski faktor, b	topl. gubitak, Hu (W/K)
Stubišta i prostorija za bicikle	470,3	0,6	0,22	151,9
Stara kotlovnica	33,2	1,0	0,52	30,7
Tavan	786,0	3,0	0,98	99,6
Ukupno:		1289,5		<b>282,2</b>

**Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)**

naziv			obujam zraka, V	br. izmj. zraka,	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., nV
Ventilacijski gubitak			2496,4	0,6	499,3
Ukupno:			2496,4		499,3

Koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	641,4
- kroz tlo, Hg (W/K)	158,2
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	282,2
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

**Koef. transmisijских topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 1.081,8**

**Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 499,3**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 1.581,1**

### Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijenta		površina,		1- Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1- Ff)*	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VI	VIII	IX	X	XI	XII
P1 _PVC prozor sa dvostrukim IZO staklom	P1 sjever		N/90		20,30		0,70	1,00	1,00	0,70	9,0	
	127	17	3	40	51	5	53	46	333	23	139	10
P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim staklom	P2 jug		S/90		57,56		0,80	1,00	1,00	0,80	33,2	
	172	22	2	28	28	2	29	30	3288	29	178	13
P1 _PVC prozor sa dvostrukim IZO staklom	P1 zapad		W/90		1,23		0,70	1,00	1,00	0,70	0,5	
	14	21	3	47	57	5	62	56	45	30	15	11
P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim staklom	P2 zapad		W/90		0,62		0,80	1,00	1,00	0,80	0,4	
	9	14	2	31	37	3	41	37	30	20	10	7
P1 _PVC prozor sa dvostrukim IZO staklom	P1 jug		S/90		21,84		0,70	1,00	1,00	0,70	9,6	
	500	64	8	82	81	7	84	88	955	86	519	38
P4 _novi PVC prozor sa dvostrukim IZO staklom	P3 sjever		N/90		14,50		0,70	1,00	1,00	0,60	5,5	
	78	11	1	24	31	3	32	28	204	14	85	64
P4 _novi PVC prozor sa dvostrukim IZO staklom	P3 jug		S/90		13,73		0,70	1,00	1,00	0,60	5,2	
	270	34	4	44	44	4	45	47	515	46	280	20
P2 _drveni prozor sa dvostrukim običnim staklom	P2 sjever		N/90		27,55		0,80	1,00	1,00	0,80	15,9	
	225	31	5	71	90	9	93	81	591	41	247	18
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	2945	3866	55	5555	5885	5700	6094	6061	5961	5159	3082	2303

### Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	967,6
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	5,0
Unutarnji topl. dob. računat sa zadatom vrijed., (W)	4.838,0

### Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 28,05$  (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:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 28,05/15 = 2,87$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_H/o/\tau)\gamma_H(1-f_H,hr)$  (-), gdje je  $b_{H,red}=3$

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 ( $\gamma$ ),  $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

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

	mjesec	vrijeme	transmisijski gubici Qtr	ventilacijski gubici Qve	ukupni gubici Qtr+Qve	unutrašnji dobiti Qint	solarni dobiti Qsol	ukupni dobiti Qgn=Qint+Qsol	omjer dob/gub $\gamma=Qgn/Qls$	iskorištenje dobiti	faktor umnožavanja	potrebna topl. za
1	siječ	-1,	15.453	7.913	23.366	3.599	3.064	6.659	0,28	0,9	1,0	16.8
2	velja	1,	12.382	6.275	18.657	3.251	4.021	7.278	0,39	0,9	1,0	11.6
3	ožuj	5,	11.072	5.424	16.496	3.599	5.634	9.233	0,56	0,9	1,0	8.12
4	trav	10,	7.608	3.487	11.095	3.483	5.921	9.403	0,85	0,7	1,0	3.57
5	svib	15,	4.556	1.820	6.376	3.599	6.344	9.944	1,56	0,5	1,0	157
6	lipa	18,	2.125	611	2.736	3.483	6.271	9.756	3,57	0,2	1,0	0
7	srpa	19,	998	74	1.072	3.599	6.571	10.171	9,49	0,1	1,0	0
8	kolo	18,	1.600	409	2.009	3.599	6.471	10.075	5,02	0,1	1,0	0
9	ruja	15,	4.032	1.654	5.686	3.483	6.261	9.744	1,71	0,5	1,0	67
1	listo	10,	7.988	3.678	11.666	3.599	5.361	8.968	0,77	0,8	1,0	4.22
1	stud	4,	11.192	5.429	16.621	3.483	3.201	6.690	0,40	0,9	1,0	10.2
1	pros	0,	14.409	7.244	21.653	3.599	2.391	5.996	0,28	0,9	1,0	15.7
Ukupno:			93.414	44.017	137.431	42.384	61.544	103.928				70.6

#### Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

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

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:  $aC = aC,o + \tau/\tau C,o = 1 + 28,05/15 = 2,87$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha C,red = 1 - bC,red(\tau C,o/\tau)\gamma C(1-fC,day)$  (-), gdje je  $bC,red=3$

	mjesec	vrijeme	transmisijski gubici Qtr	ventilacijski gubici Qve	ukupni gubici Qls=Qtr+Qve	unutrašnji dobiti Qint	solarni dobiti Qsol	ukupni dobiti Qgn=Qint+Qsol	omjer dob/gub $\gamma=Qg/Qls$	iskorištenje gubit	faktor umnožavanja	potrebna en. za hlađenje
1	siječa	-1,	20.282	10.142	30.424	3.599	998	4.597	0,15	0,9	1,0	0
2	veljač	1,3	16.744	8.288	25.032	3.251	1.321	4.572	0,18	0,9	1,0	0
3	ožuja	5,4	15.901	7.653	23.554	3.599	1.885	5.484	0,23	0,9	1,0	0
4	trava	10,	12.281	5.644	17.925	3.483	2.031	5.514	0,31	0,9	1,0	0
5	sviba	15,	9.385	4.049	13.434	3.599	2.226	5.825	0,43	0,9	1,0	0
6	lipanj	18,	6.799	2.768	9.567	3.483	2.218	5.701	0,60	0,8	1,0	0
7	srpanj	19,	5.827	2.303	8.130	3.599	2.306	5.905	0,73	0,8	1,0	0
8	kolov	18,	6.429	2.638	9.066	3.599	2.234	5.833	0,64	0,8	1,0	0
9	rujan	15,	8.706	3.811	12.517	3.483	2.088	5.571	0,45	0,9	1,0	0
1	listop	10,	12.817	5.907	18.724	3.599	1.757	5.356	0,29	0,9	1,0	0
1	stude	4,9	15.865	7.586	23.451	3.483	1.051	4.534	0,19	0,9	1,0	0
1	prosin	0,5	19.238	9.473	28.711	3.599	785	4.384	0,15	0,9	1,0	0
Ukupno:			150.27	70.262	220.532	42.384	20.904	63.288				0



$Q_{H,nd} = 70.667 \text{ (kWh)} = 254.401 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 0 \text{ (kWh)} = 0 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 73 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{H,nd,dop} = 72 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 0 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

### Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,54 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,53 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

**Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sat (h)	potrebna toplina za grijanje, $Q_{H,g}$ (kWh)	potrebna energija za hlađenje, $Q_{C,h}$ (kWh)
1	siječanj	-1,3	744	16.837	0
2	veljača	1,3	672	11.684	0
3	ožujak	5,4	744	8.122	0
4	travanj	10,3	720	3.578	0
5	svibanj	15,1	744	157	0
6	lipanj	18,3	720	0	0
7	srpanj	19,8	744	0	0
8	kolovoz	18,9	744	0	0
9	rujan	15,4	720	67	0
10	listopad	10,1	744	4.224	0
11	studen	4,9	720	10.233	0
12	prosinac	0,5	744	15.766	0
				70.667	0

$Q_{H,ls} = 137.431 \text{ (kWh)} = 494.751 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,int} = 42.381 \text{ (kWh)} = 152.571 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,sol} = 61.541 \text{ (kWh)} = 221.548 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,gn} = 103.922 \text{ (kWh)} = 374.119 \text{ (MJ)}$

**$Q_{H,nd} = 70.667 \text{ (kWh)} = 254.401 \text{ (MJ)}$**

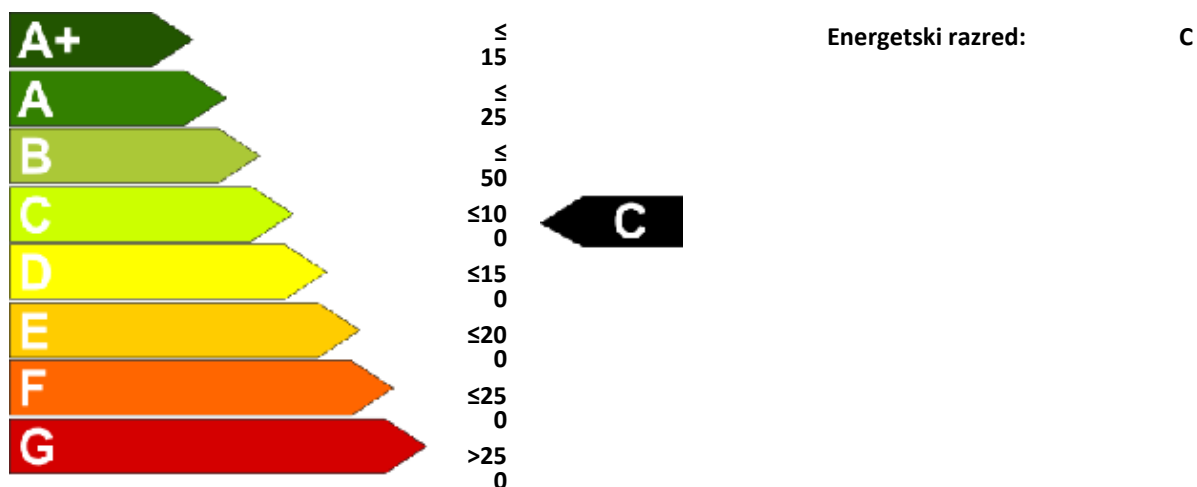
**$Q_{C,nd} = 0 \text{ (kWh)} = 0 \text{ (MJ)}$**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$	70.667
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, $V$ (m <sup>3</sup> )	3.335,03
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, $A_k$ (m <sup>2</sup> )	967,60
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q''_{H,nd}$ (kWh/m <sup>2</sup> a)	73,03
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, $Q''_{H,nd,dop}$ prema TPRUETZZ	71,60

#### Potrebna toplota za grijanje 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/(m<sup>2</sup>·a)] i  $Q''_{C,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·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 zaštiti u zgradama.

#### ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



#### Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta

naziv pročelja prostorije	orijentacija	ploština pročelja prost.	ploština ostakljenja prost. (m <sup>2</sup> )	u sjeni	udio ostakljenja (%)	stup. prop. topl.	gtot * f (-)	dozvoljeni gtot * f (-)	greška
STAN JUG	S	10,58	4,16		0,39	0,11	0,0	0,20	

#### Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!



## 2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### Primijenjeni propisi i norme

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilnik o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 48/14, 150/14)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

**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)
- 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 ekspanzirane 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**

(1) 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.

(2) 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.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) 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.

(5) 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**

(1) 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 97/14, 130/14), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

(2) 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.

(1) 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 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 97/14, 130/14) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) 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 97/14, 130/14) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) 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 97/14, 130/14).

### **Ograničenja zrakopropusnosti omotača zgrade, ventiliranje prostora zgrade**

(1) 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.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovni prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14).

(3) 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.

(1) 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 gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

(2) 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  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .

(3) 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.

(1) 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.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) 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).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

(2) 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.

(1) 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 97/14, 130/14) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) 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.

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.

Projektni ured: **PLANETARIS d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb**  
Građevina: **STAMBENA ZGRADA ULICA TOME MASARYKA 5, ČAKOVEC**, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec  
Vrsta projekta: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

---

## 2.6. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

*Obrazac 1, list 1/4*

### ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE




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

<b>1. INVESTITOR</b>	<b>Suvlasnici stambene zgrade Tome Masaryka 5, Čakovec</b>
<b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>	<b>016-564</b>
<b>3. OPIS ZGRADE</b>	<b>Stambena zgrada Tome Masaryka 5, Čakovec</b>
Naziv zgrade ili dijela zgrade	<b>016-564 Stambena zgrada Ulica Tome Masaryka 5, Čakovec - PROJEKT</b>
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	<b>k.č.br. 1175/2 k.o. Čakovec [302813] Tome Masaryka 5 Pazin [40000]; 167 m.n.v.</b>
Mjesec i godina izrade projekta	<b>srpanj, 2016.</b>
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	<b>2.044,95</b>
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )	<b>3.335,03</b>
Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )	<b>0,61</b>
Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )	<b>967,60</b>
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	<b>20</b>
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	<b>26</b>
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	<b>VARAŽDIN, n.v.: 167 m</b>
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	<b>-1,3</b>
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	<b>19,8</b>



<b>4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE</b>		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	<b>92.287,80</b>	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>180,00</b>	<b>95,38</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	<b>70.667,05</b>	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>71,60</b>	<b>73,03</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/(m <sup>3</sup> ·a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)		
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>50,00</b>	

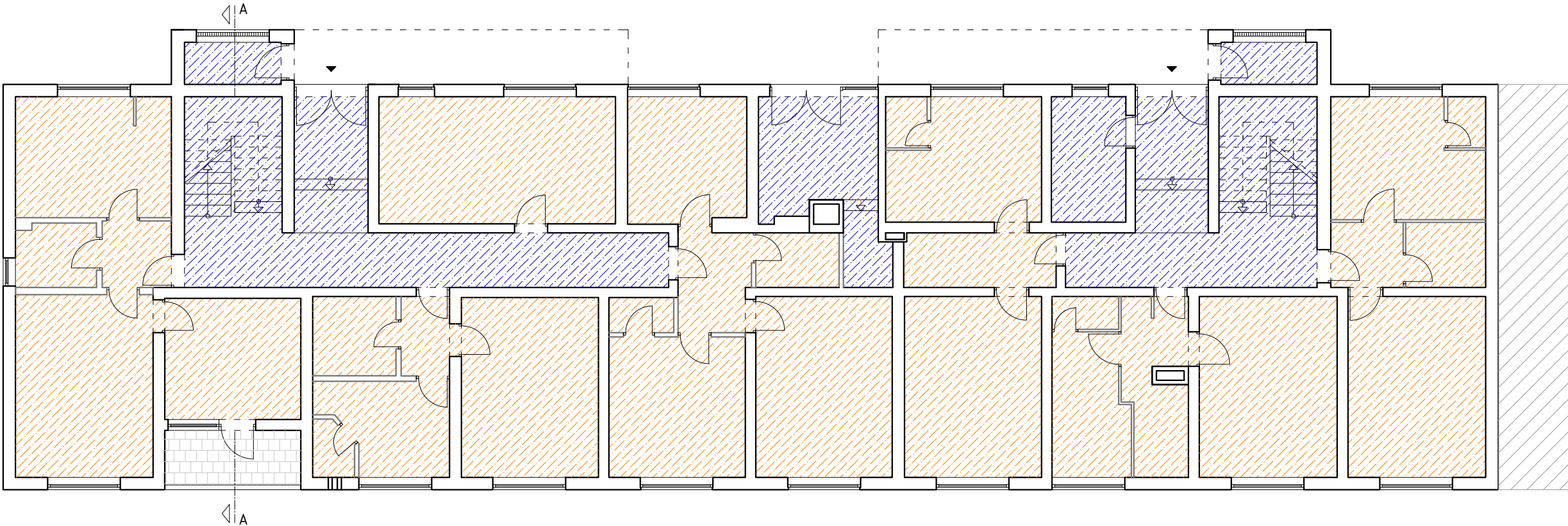
5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije			
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne	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 <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>	
	<b>0,54</b>	<b>0,53</b>	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	<b>1.081,77</b>		
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	<b>499,32</b>		
Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)	<b>137.430,97</b>		
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	<b>42.380,88</b>		
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	<b>61.542,00</b>		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	<b>103.922,88</b>		


<b>7. ODGOVORNOST ZA PODATKE</b>	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	<b>Planetaris d.o.o., Vončinina 2, Zagreb</b>
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	<b>Tamara Brixy, dipl. ing. arh.</b> 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	<b>Tamara Brixy, dipl. ing. arh.</b> 
Datum i pečat projektantske tvrtke	<b>srpanj, 2016.</b> 


## **2.7. NACRTI**


U nastavku su prikazani shematski prikazi tlocrta i presjeka zgrade s ucrtanom granicom grijanih i negrijanih dijelova zgrade i granicom između toplinskih zona.

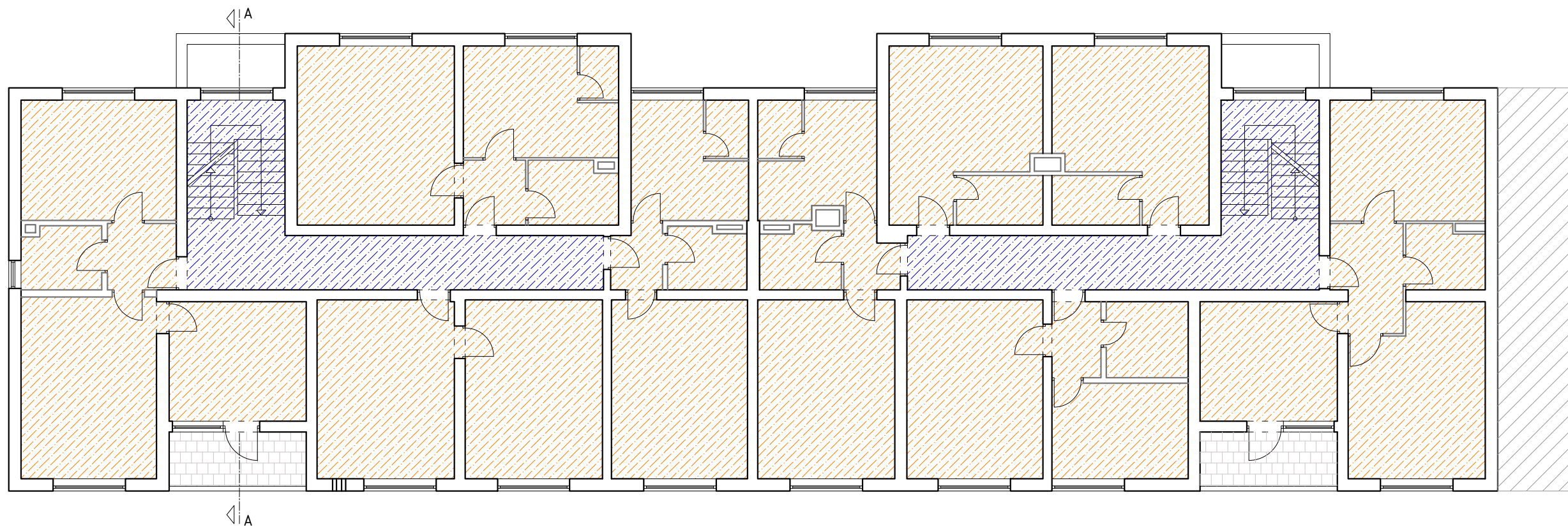
1.01.	Tlocrt prizemlja	1:150
1.02.	Tlocrt k. (1.) kata	1:150
1.03.	Tlocrt potkrovlja	1:150
1.04.	Presjek A-A	1:150






 negrijani prostori

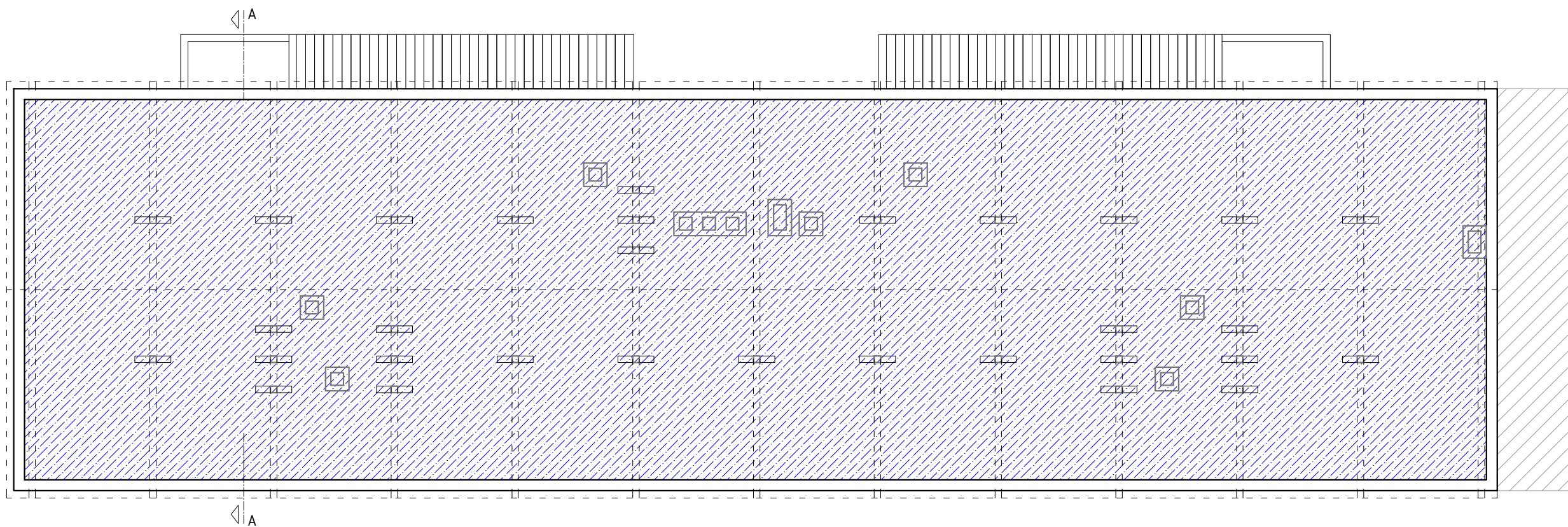
 grijani prostori


 <b>PLANETARIS</b> Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	<b>TLOCRT PRIZEMLJA (+0.35) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:150</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	<b>GLAVNI PROJEKT</b>
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Redni broj:	<b>1.01</b>
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Zajednička oznaka projekta:	<b>Planetaris 016-564</b>
	Projektant/ica:	Tamara Bixy, dipl.ing.arh.	Tehnički dnevnik:	<b>016-564</b>
			Datum:	<b>srpanj, 2016.</b>




- *negrijani prostori*
- *grijani prostori*

 <b>PLANETARIS</b> <small>Cjelovita rješenja za uštedu energije</small>	Sadržaj:	<b>TLOCRT KARAKT. KATA (+3.15) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:150</b>
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta: <b>GLAVNI PROJEKT</b> Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	
	Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj: <b>1.02</b>	
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta: <b>Planetaris 016-564</b>	
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: <b>016-564</b>	
	Projektant/ica:	Tamara Bixy, dipl.ing.arh.	Datum: <b>srpanj, 2016.</b>	

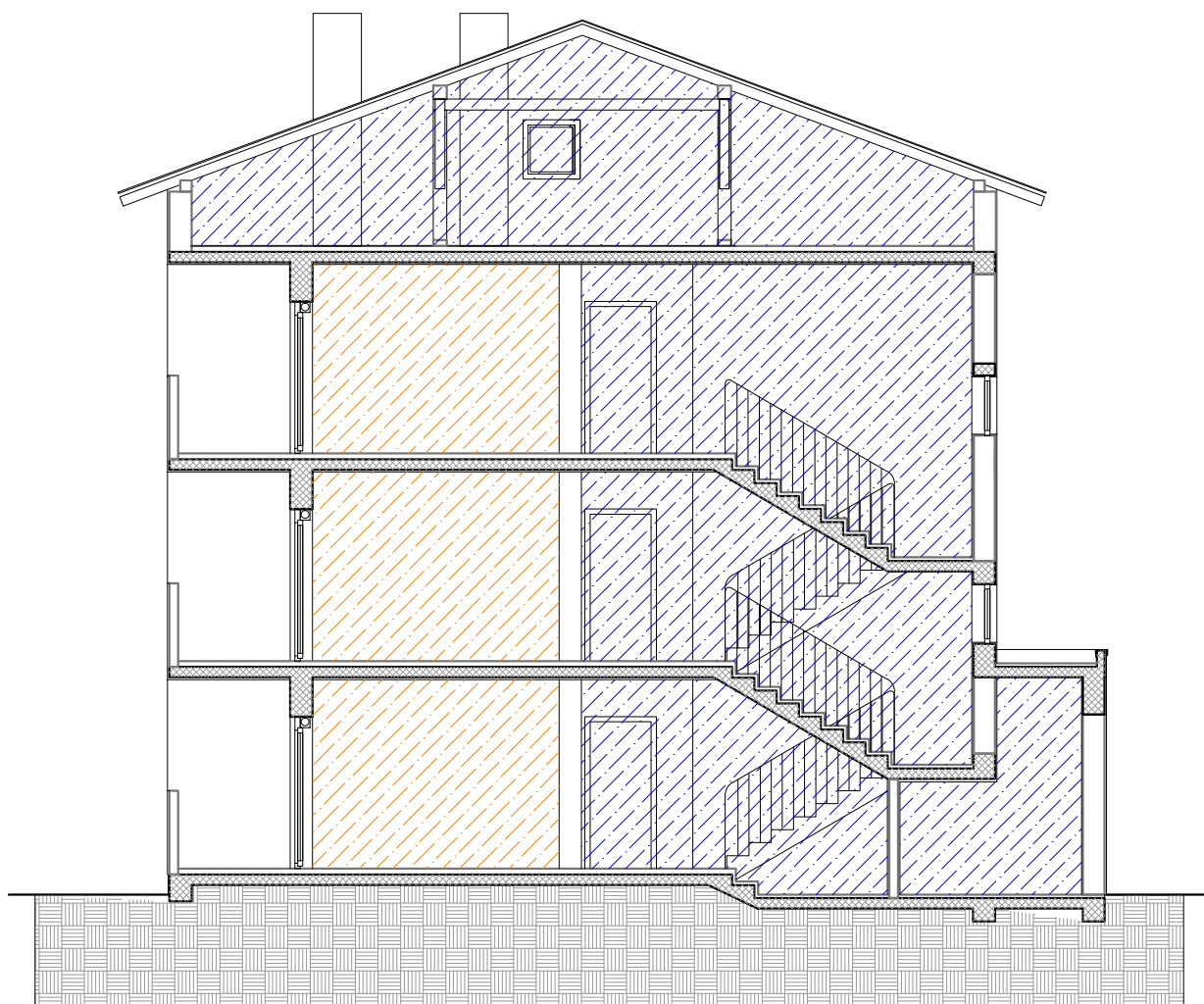


 *negrijani prostori*

 *grijani prostori*



Sadržaj:	<b>TLOCRT TAVANA (+8.75) - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:150</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Gradjevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Redni broj:	1.03
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
Projektant/ica:	Tamara Bixy, dipl.ing.arh.	Tehnički dnevnik:	016-564
		Datum:	srpanj, 2016.



*negrijani prostori*



*grijani prostori*

Sadržaj:	<b>PRESJEK A-A - NOVO STANJE</b>	Mjerilo:	<b>1:100</b>
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Stambena zgrada u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5, k.č.br. 1175/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.04
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Čakovcu, Ulica Tome Masaryka 5	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-564
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-564
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	srpanj, 2016.





**PLANETARIS**

Cjelovita rješenja za uštedu energije