



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Investitor: **Suvlasnici stambene zgrade u Puli,
Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31**

Građevina: **Stambena zgrada u Puli,
Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31**

Lokacija: **Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, Pula
k.č.br. *3376, k.o. Pula**

Zajednička oznaka projekta: **Planetaris – 015 – 509**

Tehnički dnevnik: **015-509**

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.
Tanja Kalac, mag. ing. arh.**

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

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

Mjesto i datum: **Zagreb, siječanj 2017.**



PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

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 I

1. GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTURA

glavna projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.
z.o.p. Planetaris - 015-509
t.d. 015-509

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

projektantica: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.
z.o.p. Planetaris - 015-509
t.d. 015-509

3. TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO – OBRRTNIČKIH RADOVA

projektantica: Tanja Kalac, mag. ing. arh.
z.o.p. Planetaris - 015-509
t.d. 015-509

SADRŽAJ

1.	OPĆI DIO	I
1.1.	Izvadak iz sudskog registra.....	I
1.2.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata.....	V
1.3.	Izjava o potrebnim odobrenjima, suglasnostima i posebnim uvjetima.....	VII
1.4.	Izjava o primijenjenim zakonima i pravilnicima	VIII
1.5.	Izjava o svojstvima zgrade kao nepokretnog kulturnog dobra	IX
1.6.	Isprava o primijenjenim mjerama održavanja građevine	X
1.7.	Projektni zadatak.....	XI
2.	TEHNIČKI OPIS.....	13
2.1.	Lokacija i namjena zgrade.....	13
2.2.	Opis postojećeg stanja zgrade.....	13
2.3.	Opis postojećih tehničkih sustava zgrade	15
2.4.	Predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti.....	16
2.4.1.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) vanjskih zidova pročelja	17
2.4.2.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora	18
2.4.3.	Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena izvorne vanjske stolarije) grijanih stambenih prostora.....	18
2.4.4.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) ravnog krova.....	19
2.4.5.	Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa negrijanog podruma.....	19
2.4.6.	Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena izvornih drvenih prozora) negrijanih spremišta u prizemlju.....	19
2.5.	Zaštita od požara	20
2.6.	Održavanje građevine.....	20
2.7.	Preporuka projektanta.....	21
2.8.	Iskaz površina	22
3.	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE.....	23
3.1.	Tehnički opis.....	23
3.2.	Sastav građevnih dijelova zgrade	25
3.3.	Usporedba koeficijenata prolaska topline i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije	28
3.4.	Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.....	29
3.5.	Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje	65
3.6.	Nacrti	70
4.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	71
5.	NACRTI	77
5.1.	Postojeće stanje	77
5.2.	Novoprojektirano stanje	78

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
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 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 "**pечат**", 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 ČUŽKOVIĆ, ovl.arh.



Dostaviti:

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

1.3. 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 za glavni projekt za građevinu:

Stambena zgrada, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, Pula, k.č.br. *3376, k.o. Pula

broj tehničkog dnevnika:

015-509

zajednička oznaka projekta:

Planetaris - 015-509

nisu potrebna dodatna odobrenja, suglasnosti i posebni uvjeti građenja.

Ovlaštena arhitektica:

Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

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


1.4. 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 Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, Pula, k.č.br. *3376, k.o. Pula

broj tehničkog dnevnika:

015-509

zajednička oznaka projekta:

Planetaris - 015-509

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.
CVLAŠTENARHITEKTICA
A 3778

1.5. 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 Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, Pula, k.č.br. *3376, k.o. Pula

broj tehničkog dnevnika:

015-509

zajednička oznaka projekta:

Planetaris - 015-509

nije nepokretno kulturno dobro temeljem **Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara** (NN 69/99, 151/03, 157/03-ispravak, 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.
OVLASHTENA ARHITEKTICA
A 3778

1.6. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu:

Stambena zgrada, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, Pula, k.č.br. *3376, k.o. Pula

broj tehničkog dnevnika:

015-509

zajednička oznaka projekta:

Planetaris - 015-509

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.
CVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3778

1.7. PROJEKTNİ ZADATAK



Suvlasnici nekretnine Stambena zgrada Rimske centurijacije 22, Karlovačka 31, Pula, koje predstavljaju predstavnice suvlasnika gđa Vesna Krelja i gđa Branka Sloković (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**), prihvaćaju sljedeći

PROJEKTNİ ZADATAK

Projektant će projektom obuhvatiti sljedeće:

1. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija) zidova pročelja** (prema grijanom prostoru $\theta \geq 18^\circ\text{C}$); s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline vanjskih zidova, gdje je to moguće, $U \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$;
2. **Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena stolarije) 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. Pozicija i broj stolarije koja se rekonstruira (zamjenjuje) definirana je provedenom anketom stolarije;
3. **Rekonstrukcija ravnog krova** (toplinska izolacija iznad grijanog prostora $\theta \geq 18^\circ\text{C}$) s rješavanjem detalja hidroizolacije i sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$;
4. **Rekonstrukcija stropa iznad negrijanog podruma** (toplinska izolacija stropa ispod grijanog prostora $\theta \geq 18^\circ\text{C}$) s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$;
5. **Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena stolarije) negrijanih prostora** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore. Nova stolarija projektirat će se kako bi zadovoljila koeficijent prolaska topline $U \leq 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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. Rekonstruira (zamjenjuje) se sva izvorna stolarija negrijanih prostora.

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.

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

Za Naručitelja:

Stambena Zgrada
Rimske centurijacije 22, Karlovačka 31

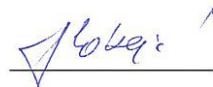
Predstavnica suvlasnika:



gđa Vesna Krelja

Datum potpisa:

Predstavnica suvlasnika:



gđa Branka Sloković

Datum potpisa:

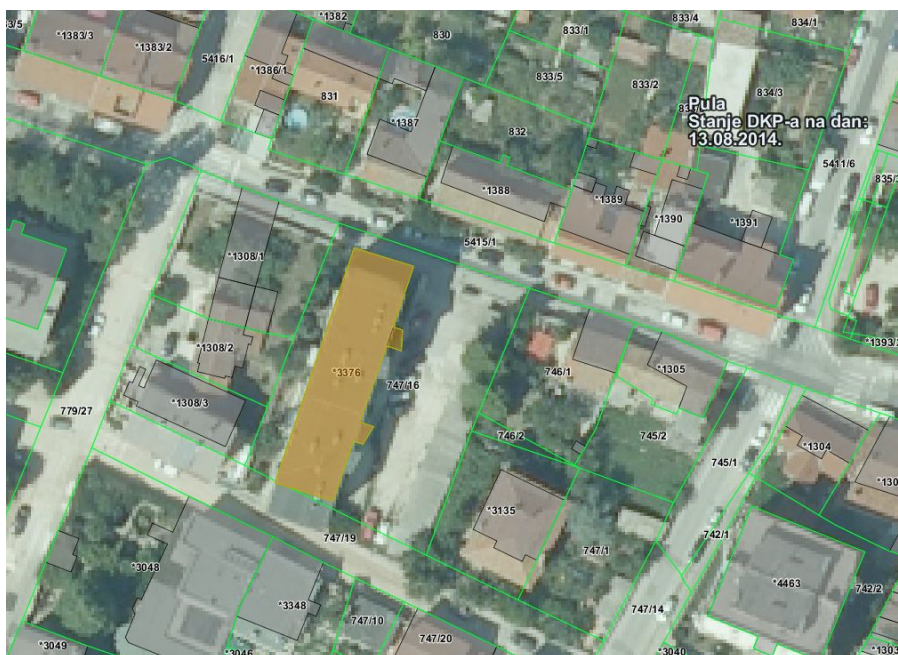


PLANETARIS

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE

Stambena zgrada se nalazi u Puli, na adresi Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, a izgrađena je na k.č.br. *3376, k.o. Pula, ukupne površine katastarske čestice cca 352 m².



Situacija prikazana na ortofoto karti, približno mjerilo 1:1000 (izvor: geoportal.dgu.hr)

2.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE

Predmetna stambena zgrada, ukupne građevinske bruto površine (GBP) 2.149,00 m², samostojeća je zgrada pravokutnog tlocrtnog oblika okvirnih dimenzija 9,23 x 39,62 m, s dva dulja pročelja orijentirana na istok i zapad. Zgrada je smještena između Ulice Rimske centurijacije 22 i Karlovačke ulice 31, na koje je orijentirana zabatnim pročeljima. Visina zgrade do sljemena je oko 16,32 m i sastoji se od prizemlja i pet karakterističnih katova.

U zgradi se nalazi ukupno 32 stana i dječji vrtić – dva stana i dječji vrtić u prizemlju i po šest stanova na ostalih pet etaža. Komunikacija kroz etaže ostvaruje se preko dva stubišta orijentirana na istočnu stranu. Prilaz na parkiralište zgrade je s Ulice Rimske centurijacije, a ulaz u stambenu zgradu je s njene istočne strane. Ulaz u zgradu je na poluetaži između prizemlja i prvog kata, na visini 1,50 m iznad okolnog terena na ulazu Rimske centurijacije 22, dok se na ulazu Karlovačka 31 nalazi u razini okolnog terena. Sjeverna polovica zgrade je na višoj razini, tako da je ravni krov sjeverne polovice zgrade viši za jednu etažu. Negrijane prostorije u zgradi su stubišni prostor koji se proteže kroz sve

etaže i negrijani dio prizemlja sa spremištima. Korisna površina grijanog dijela zgrade je 1.570,00 m². U prizemlju su smještena spremišta za potrebe stanara, dva stana na ulazu Rimske centurijacije 22, te dječji vrtić na ulazu Karlovačka ulica 31.

Zgrada je izgrađena 1962. godine, te prema starosti, tipologiji gradnje i građevinskoj regulativi tog vremena, pripada grupaciji zgrada izgrađenih u razdoblju 1940.-1970.g. Po karakteristikama konstrukcija, vanjska ovojnica odgovara razdoblju gradnje, prije korištenja toplinske zaštite na zgradama. Nosivi sustav čine armirano betonski zidovi različitih debljina u kombinaciji sa sitnorebričastom stropnom konstrukcijom. Vanjski nosivi zidovi građeni su od armiranog betona debljine 25 cm, a unutarnji 20 cm. Svi vanjski zidovi su s unutarnje strane žbukani vapnenom, a s vanjske vapneno-cementnom žbukom.

Međukatne konstrukcije izvedene su kao sitnorebričaste armiranobetonske ploče s odgovarajućom završnom oblogom. Podgled stropa u podrumu je djelomično bez obloge, a na dijelovima je izveden s ožbukanom trstikom. Strop iznad negrijanih prostorija u podrumu nije toplinski izoliran. Krov je izveden kao ravni neprohodni, sa sitnorebričastom nosivom konstrukcijom iznad koje je postavljen beton za pad te hidroizolacija kao završni sloj.

Zidovi stanova prema negrijanom stubištu su armiranobetonski, debljine 20 cm, te su obostrano ožbukani vapnenom žbukom. Ulazna vrata u stanove iz negrijanog stubišta i hodnika su obična drvena.

Konstrukcija poda na tlu stana u prizemlju je pretpostavljena s obzirom na godinu izgradnje – betonska konstrukcija na nasipu od pijeska i šljunka na kojoj je izvedena hidroizolacija, te betonska podloga ispod podne obloge.

Izvorna stolarija stambenih prostora su dvostruki drveni prozori s razmaknutim krilima i drvene balkonske stijene, izvedba krilo na krilo, s ugrađenim jednostrukim ostakljenjem u oba krila. Na vanjskoj strani prozora ugrađene su rebrenice (grilje) kao zaštita od sunca. Danas su izvorni drveni prozori poprilično istrošeni i ne pružaju potrebnu zaštitu od gubitaka topline. Dio drvene stolarije stanari su zamijenili novom PVC ili aluminijskom stolarijom, no radovi nisu rađeni sustavno, već je to bila samostalna odluka pojedinih suvlasnika. Prilikom zamjene stolarije, na jednom dijelu prozora ugrađene su i nove rebrenice, većina s vlastitim okvirom, a neke su pantovima učvršćene u prozorski okvir ili vanjski zid.

Izvorna stolarija negrijanih prostora se sastoji od drvenih prozora negrijanih spremišta s jednostrukim armiranim ostakljenjem. U zajedničkom negrijanom stubištu izvorna stolarija je zamijenjena novom aluminijskom stolarijom ostakljenom dvostrukim IZO staklom.

Vanjska ovojnica zgrade je zbog starosti u lošem stanju, što se prvenstveno odnosi na dotrajalu izvornu vanjsku stolariju, kao i na oštećenja od vlage i oborinskih voda. Sustavnih radova na zgradi u pogledu toplinske zaštite vanjske ovojnice nije bilo, već su izvedene pojedinačne intervencije kao što je postava nove hidroizolacije ravnog krova, postava EPS-a debljine 5 cm na sjevernom pročelju zgrade, zamjena izvorne stolarije negrijanog stubišta novom aluminijskom stolarijom te pojedinačne

zamjene stolarije stambenih prostora PVC prozorima. Predmetna zgrada zahtijeva sustavnu sanaciju svih elemenata konstrukcije vanjskog oplošja zgrade kako bi se zadovoljili 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 elektroenergetsku mrežu te vodoopskrbu i odvodnju.

Kao energent za grijanje prostora koristi se električna energija. Sustav grijanja sastoji se od lokalnog grijanja električnim grijalicama i split sustavima. Uređaji koji se koriste za pretvorbu električne energije u toplinsku su: grijalice, termoakumulacijske peći, kaloriferi, split sustavi i sl., različitih su proizvođača i učina. U zajedničkim dijelovima zgrade nije ugrađen sustav grijanja.

Za zagrijavanje potrošne tople vode kao energent koristi se električna energija, a kao uređaji se koriste električni bojleri.

Dio stanova ima ugrađene split sustave za potrebe hlađenja u ljetnim i grijanja u zimskim periodima. Vanjske jedinice ugrađene su na pročeljima zgrade. Ventilacija se u svim prostorijama odvija prirodnim putem preko prozora.

Zajednička potrošnja električne energije koristi se za rasvjetu stubišta te zajedničkih prostorija i 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:

- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) zidova pročelja s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora i balkonskih stijena) grijanih stambenih prostora s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore; rekonstruirati (zamjenjuje) se sva izvorna stolarija grijanih stambenih prostora,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) ravnog krova s rješavanjem detalja hidroizolacije i sprečavanjem nastajanja toplinskih mostova,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad negrijanog dijela prizemlja s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija negrijanih spremišta u prizemlju; rekonstruirati (zamjenjuje) se sva izvorna stolarija negrijanih spremišta.

Radovima iz glavnog projekta potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 145.457,00 kWh/a, odnosno za 76%. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi $Q_{Hnd}=190.992,00$ kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na $Q_{Hnd}=45.535,00$ kWh/a. Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke sa $Q''_{H,nd} = 121,65$ kWh/m², a smanjila se na $Q''_{H,nd,ref} = 29,00$ kWh/m²a. Prema proračunu godišnje potrebne toplinske energije nakon provedbe energetske obnove, zgradu je moguće certificirati u energetski razred A.

Napomena: navedena godišnja potrebna toplinska energija se može razlikovati od godišnje potrebne toplinske energije izračunate u važećem energetskom certifikatu, zbog promjena nastalih u relevantnoj tehničkoj regulativi te zbog novoutvrđenog postojećeg stanja prilikom izlaska na teren.

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. Slojevi konstrukcija definirani u postojećoj projektnoj tehničkoj dokumentaciji preuzeti su kao stvarno izvedeni. Nevidljivi slojevi konstrukcija, koji nisu definirani postojećom dokumentacijom, pretpostavljeni su temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade. 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, te 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. U slučaju nužnosti odstupanja od glavnog projekta 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.

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. 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

Vanjski nosivi zidovi građeni su od armiranog betona debljine 25 cm, a unutarnji 20 cm. Svi vanjski zidovi su s unutarnje strane žbukani vapnenom, a s vanjske vapneno-cementnom žbukom.

Pri obnovi pročelja predlaže se rekonstrukcija uz izvedbu ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na mineralnoj (kamenjoj) vuni. Na svim vanjskim zidovima predlaže se postava mineralne vune debljine 8 cm, osim na zidu sjevernog pročelja zgrade na kojem se predlaže postava mineralne vune debljine 4 cm. Prilikom izvođenja radova potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora sa slojem toplinske izolacije minimalno 2 cm, kako bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova (u slučaju ugradnje nove stolarije u liniji vanjskih zidova, špaletni elementi nisu potrebni).

Prilikom projektiranja i 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)*. To se posebno odnosi na izoliranje ploča balkonskih lođa koje predstavljaju linijske toplinske mostove. Prilikom njihovog rješavanja predlaže se izvedba ETICS sustava na bazi mineralne vune debljine 4 cm na podgledima balkonskih ploča.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije iznosili bi od $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ do $U=0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$, 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 $U_{\max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4.2. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora

Predlaže se i rekonstrukcija podgleda iznad vanjskog zraka ispred ulaznih vrata u stanove u prizemlju, izvedbom ETICS sustava na bazi mineralne vune debljine 14 cm.

Koeficijent prolaska topline stropa iznad vanjskog zraka nakon radova rekonstrukcije iznosio bi $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, tako da bi zadovoljio propise *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i bio manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za stropove iznad vanjskog zraka prema grijanim stanovima iznosi $U_{\max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4.3. Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena izvorne vanjske stolarije) grijanih stambenih prostora

Izvorna stolarija stambenih prostora su dvostruki drveni prozori s razmaknutim krilima i drvene balkonske stijene, izvedba krilo na krilo, s ugrađenim jednostrukim ostakljenjem u oba krila. Na vanjskoj strani prozora ugrađene su rebrenice (grilje) kao zaštita od sunca. Danas su izvorni drveni prozori poprilično istrošeni i ne pružaju potrebnu zaštitu od gubitaka topline. Dio drvene stolarije stanari su zamijenili novom PVC ili aluminijskom stolarijom, no radovi nisu rađeni sustavno, već je to bila samostalna odluka pojedinih suvlasnika. Prilikom zamjene stolarije, na jednom dijelu prozora ugrađene su i nove rebrenice, većina s vlastitim okvirom, a neke su pantovima učvršćene u prozorski okvir ili vanjski zid.

S obzirom da je veći dio stolarije stambenih prostora već zamijenjen novom PVC stolarijom predlaže se zamjena izvornih drvenih prozora stambenih prostora ugradnjom novih PVC prozora s dvostrukim izo staklom 4/16Ar/c4 mm, jedno staklo niskoemisivno, a ispuna između stakala argonom.

Koeficijent prolaska topline za dvostruko izo staklo iznosi $U_g=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, tako da bi koeficijent prolaska topline za cijeli prozor iznosio $U_w=1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$, odnosno za balkonsku stijenu $U_w=1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$. Te vrijednosti zadovoljavaju tehničke uvjete *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i manje su od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za prozirne elemente iznosi $U_{\max} = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$. Prilikom ugradnje novih prozora, na stolariji koja ima dotrajale rebrenice, predlaže se zamjena starih rebrenica novima.

Novi prozori se ugrađuju na jednakoj udaljenosti od vanjskog ruba zida kao i postojeći, kako bi se sačuvala jednoobraznost pročelja. Na prozorima koji se mijenjaju potrebno je izvesti špalete od grafitnog stiropora debljine 2 cm, $\lambda=0,032(\text{W/mK})$ preko okvira prozora, a na donjem dijelu ispod klupčice potrebno je izvesti hidroizolacijski premaz i XPS debljine 2cm.

Na prozorima koji se ne mijenjaju također se pretpostavlja postava XPS-a debljine 2 cm ispod klupčice, te špalete od grafitnog stiropora debljine min 2 cm, $\lambda=0,032(\text{W/mK})$.

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. Kod ugradnje novih prozora obavezna je RAL ugradnja.

2.4.4. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) ravnog krova

Krov je izveden kao ravni neprohodni, sa sitnobrečastom nosivom konstrukcijom iznad koje je postavljen beton za pad te hidroizolacija kao završni sloj.

Predlaže se rekonstrukcija ravnog krova izvedbom toplinske izolacije od mineralne vune debljine 14 cm, s bitumenskom trakom s posipom kao završnim hidroizolacijskim slojem.

Koeficijent prolaska topline ravnog krova iznositi će $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, 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 $U_{\max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4.5. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa negrijanog podruma

Međukatne konstrukcije izvedene su kao sitnobrečaste armiranobetonske ploče s odgovarajućom završnom oblogom. Podgled stropa u podrumu je djelomično bez obloge, a na dijelovima je izveden s ožbukanom trstikom. Strop iznad negrijanih prostorija u podrumu nije toplinski izoliran.

Predlaže se obnova stropa podruma postavljanjem spuštenog stropa sa slojem izolacije od mineralne vune manje gustoće ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) debljine 8 cm između ab rebara sitnobrečaste stropne konstrukcije, te kamene vune veće gustoće ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) debljine 4 cm ispod ab rebara, uz izvedbu podgleda stropa gips-kartonskim pločama.

Koeficijent prolaska topline stropa iznad negrijanih prostora nakon obnove iznositi će $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, tako da zadovoljava tehničke uvjete *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* i bude jednak maksimalno dozvoljenom koeficijentu prolaska topline, koji za stropove iznad negrijanog prostora iznosi $U_{\max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4.6. Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena izvornih drvenih prozora) negrijanih spremišta u prizemlju

Izvorna stolarija negrijanih prostora se sastoji od drvenih prozora negrijanih spremišta s jednostrukim armiranim ostakljenjem. U zajedničkom negrijanom stubištu izvorna stolarija je zamijenjena novom aluminijskom stolarijom ostakljenom dvostrukim IZO staklom.

Prilikom rekonstrukcije stolarije preporučuje se zamjena postojećih drvenih prozora spremišta ugradnjom novih PVC prozora 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 koeficijent prolaska topline za cijeli prozor iznosi $U_w \leq 1,48 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Prilikom rekonstrukcije potrebno je izvršiti kontrolu svih karakteristika staklene stijene i napraviti plan obnove kroz projekt sa svim shemama. Također, zahtijeva se računski dokaz toplinskih karakteristika rekonstruiranih elemenata 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 ZPS5 za koju je propisano sljedeće:

- pročelja – toplinski kontaktni sustav pročelja
 - klasificirani sustav: klasa gorivosti B-d1,
odnosno – klasificirane komponente:
 - pokrovni sloj: klasa gorivosti B – d1
 - izolacijski sloj: klasa gorivosti A2
- krovovi – ravni krovovi :
- gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovjetnog materijala
 - izolacija (hidroizolacija i sl.): klasa gorivosti D
 - toplinska izolacija: klasa gorivosti B

Klasifikacija materijala prema gorivosti 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 građenju (NN 153/13)* vlasnik, odnosno suvlasnici zgrade odgovorni su za njezino održavanje, te su dužni osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju i unaprjeđuju temeljni zahtjevi za građevinu sukladno *Pravilniku o održavanju građevina NN 122/14*, prema *Zakonu o gradnji NN 153/13*. Nakon energetske obnove, odnosno rekonstrukcije zgrade ovlaštena osoba za poslove upravljanja zgradama 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 najmanje 0,5 h-1 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom. Također, u pojedinim dijelovima zgrade potrebno je osigurati i 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.

Najčešća metoda prirodnog prozračivanja je dugotrajno prozračivanje otvaranjem prozora u poluotvoren položaj. Takvim načinom prozračivanja, osigurava se od 1-4 h-1 izmjena zraka što zimi ima za posljedicu veće gubitke toplinske energije. Zbog toga je prostor potrebno prozračivati kratkotrajno i intenzivno, potpunim otvaranjem prozora u jednakim intervalima, npr. svaka 3-4 sata na 5-10 min, 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 suvlasnika 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 grijanih prostora,
2. rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija vanjske ovojnice negrijanih prostora,
3. rekonstrukcija zidova pročelja,
4. rekonstrukcija ravnog neprohodnog krova,
5. rekonstrukcija stropa iznad negrijanih prostorija.

2.8. ISKAZ POVRŠINA

ISKAZ POVRŠINA (m ²)								
UKUPNA PLOŠTINA PODNE POVRŠINE ZGRADE (GBP)*								
ETAŽA	ZATVORENI PROSTOR	OTVORENI, NATKRIVENI PROSTOR					OTVORENI, NENATKRIVENI PROSTOR	
		TRIJEEM	LOĐE		POŽARNO STUBIŠTE	PROHODNI KROV	PROHODNI KROV	NEPROHODNI KROV
			OTVORENE LOĐE	ZATVORENE LOĐE				
PRIZEMLJE	364,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. KAT	357,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. KAT	357,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. KAT	357,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. KAT	357,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. KAT	357,00	0,00	14,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KROV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387,00
Ukupno po etažama:	2.149,00	1,90	74,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387,00
UKUPNO GBP:	2.149,00							

* prema Zakonu o prostornom uređenju, NN 153-13

3. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

3.1. TEHNIČKI OPIS

Zgrada se nalazi u Puli, na adresi Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, a izgrađena je na k.č.br. *3376, k.o. Pula. Zgrada je stambena s jednim poslovnim prostorom u prizemlju.

Proračun potrebne toplinske energije je proveden, prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) za stvarne meteorološke podatke meteorološke postaje Pula, te za referentne meteorološke podatke za primorsku 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, unutarnji toplinski dobitak 5 W/m². Prirodnom ventilacijom ostvaruje se broj izmjena zraka 0,5 h⁻¹ bez dodatne prisilne ventilacije.

Geometrijske karakteristike zgrade dane su sljedećom tablicom.

Zona			Stambena zgrada
Korisna površina grijanog dijela	A _k	[m ²]	1.570,00
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	[m ³]	4.907,00
Obujam grijanog zraka	V	[m ³]	3.940,00
Površina vanjske ovojnice	A	[m ²]	2.176,80
Faktor oblika zgrade	f ₀	[-]	0,44
Udio ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja	-	[%]	23

Sastavi konstrukcija koje sudjeluju u toplinskim gubicima zgrade definirani su u proračunu koeficijenata prolaska topline kroz konstrukcije vanjske ovojnice. Svojstva ostakljenih konstrukcija vanjske ovojnice definirana su koeficijentom prolaska topline čitave ostakljene konstrukcije i koeficijentom prolaska topline ugrađenog ostakljenja, budući da se u proračunu vrijednosti koeficijenta prolaska topline za prozorske profile uključuju i efekti toplinskih mostova ruba stakla i spojeva stakla i profila.

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenata prolaska topline svakog građevinskog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM}=0,10 W/m²K.

Usporedba koeficijenata prolaska topline kroz građevne dijelove čija je rekonstrukcija i sanacija predviđena glavnim projektom, prije i nakon rekonstrukcije, prikazana je u točki 3.3.

Kao energent za grijanje prostora koristi se električna energija. Sustav grijanja sastoji se od lokalnog grijanja električnim grijalicama i split sustavima. Uređaji koji se koriste za pretvorbu električne energije u toplinsku su: grijalice, termoakumulacijske peći, kaloriferi, split sustavi i sl., različitih su

proizvođača i učina. U zajedničkim dijelovima zgrade nije ugrađen sustav grijanja. Za zagrijavanje potrošne tople vode kao energent koristi se električna energija, a kao uređaji se koriste električni bojleri. Način korištenja (trajanje grijanja, unutarnja temperatura) sustava grijanja nije moguće procijeniti na temelju običenih stanova.

Zaštita od pregrijavanja prostora ljeti izvedena je griljama na svim dvokrilnim prozorima grijanih prostora zgrade.

Predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti

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

- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) zidova pročelja s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora i balkonskih stijena) grijanih stambenih prostora s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) ravnog krova s rješavanjem detalja hidroizolacije i sprečavanjem nastajanja toplinskih mostova,
- rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad negrijanog dijela prizemlja s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova,
- djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija negrijanih spremišta u prizemlju; rekonstruirati (zamjenjuje) se sva izvorna stolarija negrijanih spremišta.

3.2. SASTAV GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

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

VZ1	AB ZID 25 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune	
	vapnena žbuka	d = 2 cm
	armirani beton	d = 25 cm
	vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
	mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm
VZ1a	AB ZID 25 cm, EPS 5 cm – ETICS s 4 cm mineralne vune	
	vapnena žbuka	d = 2 cm
	armirani beton	d = 25 cm
	vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
	ekstrudirani polistiren EPS ($\lambda \leq 0,039$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm
	mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 4 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm
VZ2	AB ZID 20 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune	
	vapnena žbuka	d = 2 cm
	armirani beton	d = 20 cm
	vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
	mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm
VZ1.1	AB ZID 25 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune (negrijano)	
	vapnena žbuka	d = 2 cm
	armirani beton	d = 25 cm
	vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
	mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm
	polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
	tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm
VZ3	AB ZID 20 cm (negrijano)	
	vapnena žbuka	d = 2 cm
	armirani beton	d = 20 cm
	vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm

RAVNI KROV

RK1 AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA

– rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune

vapnena žbuka	d = 3 cm
drvo - letvice	d = 2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	d = 12 cm
armirani beton	d = 4 cm
beton za pad	d = 0 - 22 cm
bitumenske višeslojne trake i premazi (hidroizolacija)	d = 1,5 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 14 cm
bitumenska traka s posipom	d = 1,5 cm

RK1.1 AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA (negr.)

– rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune

vapnena žbuka	d = 3 cm
drvo - letvice	d = 2,5 cm
neprovjetravani sloj zraka	d = 12 cm
armirani beton	d = 4 cm
beton za pad	d = 0 - 22 cm
bitumenske višeslojne trake i premazi (hidroizolacija)	d = 1,5 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 14 cm
bitumenska traka s posipom	d = 1,5 cm

ZIDOVİ PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

UZ1 AB ZID 20 cm

vapnena žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
vapnena žbuka	d = 2 cm

STROP IZNAD NEGRIJANIH PROSTORIJA

MK1 AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA

– rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune

parket	d = 2,5 cm
bitumen	d = 0,5 cm
armirani beton	d = 4 cm
neprovjetravani sloj zraka	d = 4 cm
stropne ploče mineralne vune male gustoće ($\lambda \leq 0,035$ W/mK)	d = 8 cm
stropne ploče mineralne vune velike gustoće ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 4 cm
gipskartonske jednostruke ploče	d = 1,25 cm

STROPOVI IZNAD VANJSKOG ZRAKA

MK2 AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA – ETICS s 14 cm mineralne vune

parket	d = 2,5 cm
bitumen	d = 0,5 cm
armirani beton	d = 4 cm
neprovjetravani sloj zraka	d = 12 cm
drvo - letvice	d = 2,5 cm
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm

TOPLINSKI MOSTOVI

MK3 AB PLOČA LOĐE – ETICS s 4 cm mineralne vune

armirani cementni estrih	d = 1 - 3 cm
hidroizolacija 4lj + 5 pr.	d = 1 cm
armirani beton	d = 8 cm
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 4 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm

MK4 AB PLOČA KROVA IZNAD LOĐE – 14 cm mineralne vune i ETICS s 4 cm mineralne vune

bitumenska traka s posipom	d = 1,5 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 14 cm
bitumenske višeslojne trake i premazi (hidroizolacija)	d = 1,5 cm
beton za pad	d = 0 - 22 cm
armirani beton	d = 4 cm
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 4 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm

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

Radovima iz glavnog projekta potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 145.457,00 kWh/a, odnosno za 76%. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi $Q_{H,nd}=190.992,00$ kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na $Q_{H,nd}=45.535,00$ kWh/a. Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke sa $Q''_{H,nd} = 121,65$ kWh/m², a smanjila se na $Q''_{H,nd,ref} = 29,00$ kWh/m²a. Prema proračunu godišnje potrebne toplinske energije nakon provedbe energetske obnove, zgradu je moguće certificirati u energetski razred A.

Napomena: navedena godišnja potrebna toplinska energija se može razlikovati od godišnje potrebne toplinske energije izračunate u važećem energetskom certifikatu, zbog promjena nastalih u relevantnoj tehničkoj regulativi te zbog novoutvrđenog postojećeg stanja prilikom izlaska na teren.

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

KONSTRUKCIJA	U _{prije}	U _{nakon}
	[W/m ² K]	[W/m ² K]
VZ1_ AB ZID 25 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune	3,09	0,39
VZ1a_ AB ZID 25 cm, EPS 5 cm – ETICS s 4 cm mineralne vune	0,57	0,37
VZ1.1_ AB ZID 25 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune (negrijano)	3,09	0,39**
VZ2_ AB ZID 20 cm – ETICS s 8 cm mineralne vune	3,29	0,39
RK1_ AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA – rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune	1,59	0,24
RK1.1_ AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA – rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune	1,59	0,24**
MK2_ AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA – ETICS s 14 cm mineralne vune	1,32	0,23
MK1_ AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA – rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune	1,51	0,25
P1.1_ DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE – pvc prozor, škure	2,95	1,43
P2.1_ DVOSTRUKI DRVENI PROZOR – pvc prozor	2,95	1,43
BV1.1_ DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD – pvc vrata	2,90	1,32
P6_ DRVENI PROZOR NEGRIJANIH SPREMIŠTA – pvc prozor	4,78	1,48**

** konstrukcije vanjske ovojnice negrijanih prostora zgrade

Procjena ušteda	prije	poslije	ušteda
Potrebna toplinska energija $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	190.992,00	45.535,00	145.457,00
Isporučena toplinska energija Q_H [kWh/a]	135.455,00	32.294,41	103.160,00
Emisija ugljičnog dioksida CO ₂ [t/a]	31,80	7,58	24,22

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

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Rimske centurijacije 22, Karlovačka ulica 31
Poštanski broj: Pula [52100]
Katastarska općina: Pula [324256]
Katastarska čestica: *3376
Namjena zgrade: SZ2 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje se u pravilu izrađuje jedan zajednički certifikat
Nova zgrada: NE
Godina izgradnje: 1962
Etažnost: 6
Meteorološka postaja: PULA
Nadmorska visina: 43 mnv (meteorološka postaja); 43 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: PRIMORSKA HRVATSKA

Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31

Naziv: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31
Ulica, kućni broj: Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31
Poštanski broj: 52100

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31

Glavni projektant: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509

Projektant: Tamara Brixy, dipl. ing. arh.

Tehnički dnevnik: 015-509

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	4.907,00
Neto obujam, V (m ³):	3.940,00
Korisna površina, A_K (m ²):	1.570,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	1.441,00
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	2.176,80
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,44

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	6,0	6,2	9,1	12,8	18,1	22,2	24,9	24,5	19,5	15,4	11,0	7,2
vlaga, ϕ_e (°C)	76,0	73,0	71,0	70,0	68,0	65,0	62,0	64,0	69,0	74,0	77,0	75,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122
15	S	184	305	451	584	684	707	738	657	522	387	206	158
15	SE	172	286	435	575	684	710	740	651	507	366	193	147
15	SW	172	286	435	575	684	710	740	651	507	366	193	147
15	E	144	242	395	545	671	707	731	626	464	317	163	122
15	W	144	242	395	545	671	707	731	626	464	317	163	122
15	NE	116	195	348	507	651	698	715	592	414	262	131	97
15	NW	98	195	323	507	636	698	698	592	389	262	111	97
15	N	98	168	323	488	636	683	698	573	389	232	111	80
30	S	215	353	484	591	662	671	707	653	551	438	241	188
30	SE	192	318	458	581	669	685	719	650	528	400	215	166
30	SW	192	318	458	581	669	685	719	650	528	400	215	166
30	E	144	242	389	533	650	683	708	609	457	316	162	122
30	W	144	242	389	533	650	683	708	609	457	316	162	122
30	NE	97	159	299	452	598	649	660	534	358	217	109	81
30	NW	82	159	237	452	555	649	612	534	293	217	88	81
30	N	82	105	237	402	555	605	612	484	293	146	88	72
45	S	236	381	493	569	613	610	647	619	552	465	263	208
45	SE	203	334	461	566	632	639	675	625	527	415	227	177
45	SW	203	334	461	566	632	639	675	625	527	415	227	177
45	E	141	238	376	510	617	646	671	582	442	309	159	120
45	W	141	238	376	510	617	646	671	582	442	309	159	120
45	NE	79	133	260	398	534	582	589	471	310	185	88	68
45	NW	78	133	171	398	448	582	494	471	195	185	83	68
45	N	78	99	171	300	448	496	494	373	195	126	83	68
60	S	245	389	477	521	538	525	561	556	525	468	272	217
60	SE	205	334	444	528	574	573	609	578	504	410	229	180
60	SW	205	334	444	528	574	573	609	578	504	410	229	180
60	E	135	228	355	476	571	595	620	542	416	294	152	114
60	W	135	228	355	476	571	595	620	542	416	294	152	114
60	NE	72	98	223	351	472	514	520	416	271	140	77	63
60	NW	72	98	155	351	325	514	357	416	159	140	77	63
60	N	72	93	155	204	325	368	357	251	159	119	77	63
75	S	240	376	437	450	444	424	456	471	472	445	266	215
75	SE	197	317	408	471	499	491	525	510	459	386	219	174
75	SW	197	317	408	471	499	491	525	510	459	386	219	174
75	E	124	211	324	431	512	533	556	489	380	272	140	106
75	W	124	211	324	431	512	533	556	489	380	272	140	106
75	NE	65	86	162	293	413	452	457	356	203	110	70	56
75	NW	65	86	143	293	226	452	228	356	149	110	70	56
75	N	65	86	143	181	226	234	228	202	149	110	70	56
90	S	224	343	377	361	339	316	341	368	396	400	246	201
90	SE	179	285	356	399	413	401	431	428	397	344	199	159
90	SW	179	285	356	399	413	401	431	428	397	344	199	159
90	E	110	188	286	378	445	461	482	427	335	242	125	94
90	W	110	188	286	378	445	461	482	427	335	242	125	94
90	NE	58	78	130	199	316	359	354	254	140	100	62	50
90	NW	58	78	130	199	207	359	212	254	137	100	62	50
90	N	58	78	130	166	207	213	212	186	137	100	62	50

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ **VZ1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune, $U=0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - $l=0.036$, $d=8(\text{cm})$, $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$, $r=0,096 \text{ (m)}$, $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **VZ1a_AB ZID 25 cm, EPS 5 cm - ETICS s 4 cm mineralne vune, $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 - $l=0.039$, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,039 \text{ (W/mK)}$, $r=3 \text{ (m)}$, $m'=0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$, $r=0,45 \text{ (m)}$, $m'=5,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - $l=0.036$, $d=4(\text{cm})$, $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$, $r=0,048 \text{ (m)}$, $m'=1,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 8 polimercementna žbuka (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 9 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ **VZ2_AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune, $U=0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=480 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - $l=0.036$, $d=8(\text{cm})$, $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$, $r=0,096 \text{ (m)}$, $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori

✓ **P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure, $U=1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

✗ **P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE, $U=2,95 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,75$, $g_{okom}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

✓ **P2.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR - novi pvc prozor, $U=1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✗ **P2_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, $U=2,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,75$, $g_{okom}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✗ **P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE, $U=2,08 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

✗ **P4_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, $U=2,08 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✗ **P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE, $U=2,59 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

- ✗ **P6_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, $U=2,59 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Balkonska vrata

- ✓ **BV1.1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD - nova pvc vrata, $U=1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,80$, $g_{okom}=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$
- ✓ **BV1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD, $U=1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,80$, $g_{okom}=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$
- ✗ **BV2_PVC BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD, $U=2,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,80$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$
- ✗ **BV3_AL BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD, $U=2,46 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,80$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Prozirni elementi pročelja

- ✗ **UV1_AL ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK, $U=3,37 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,10$, $g_{okom}=0,70$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$
- ✗ **UV2_DRVENA ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK, $U=2,55 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 $U_f=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,10$, $g_{okom}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

- ✓ **RK1_AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$, $r=0,45 \text{ (m)}$, $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 2 Drvo - letvice (500), $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,13 \text{ (W/mK)}$, $r=1,25 \text{ (m)}$, $m'=12,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=125\text{mm}$, $d=12,5(\text{cm})$, $\lambda=0,781 \text{ (W/mK)}$, $r=0,125 \text{ (m)}$, $m'=0,125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 4 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=5,2 \text{ (m)}$, $m'=96 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 5 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1,5(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=750 \text{ (m)}$, $m'=15,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 6 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 7 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1,5 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Stropovi iznad vanjskog zraka

- ✓ **MK2_AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - ETICS s 14 cm mineralne vune, $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
- 1 Parket, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,21 \text{ (W/mK)}$, $r=0,375 \text{ (m)}$, $m'=17,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 2 Bitumen čisti, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=250 \text{ (m)}$, $m'=5,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 3 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=5,2 \text{ (m)}$, $m'=96 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 4 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=125\text{mm}$, $d=12,5(\text{cm})$, $\lambda=0,781 \text{ (W/mK)}$, $r=0,125 \text{ (m)}$, $m'=0,125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 5 Drvo - letvice (500), $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,13 \text{ (W/mK)}$, $r=1,25 \text{ (m)}$, $m'=12,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 6 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 7 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 8 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 9 3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$, $r=0,45 \text{ (m)}$, $m'=5,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

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

- ✗ **UZ1_AB ZID 20 cm, $U=2,58 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=480 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - 3 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=34 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

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

✓ MK1_AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune, $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Parket, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,21 \text{ (W/mK)}$, $r=0,375 \text{ (m)}$, $m'=17,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Bitumen čisti, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=250 \text{ (m)}$, $m'=5,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=5,2 \text{ (m)}$, $m'=96 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=35\text{mm}$, $d=3,5(\text{cm})$, $\lambda=0,219 \text{ (W/mK)}$, $r=0,035 \text{ (m)}$, $m'=0,035 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 mineralna vuna (MW) kamena ili staklena $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $d=8(\text{cm})$, $r=0,096 \text{ (m)}$, $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=4(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=0,048 \text{ (m)}$, $m'=1,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 gipskartonske jednostruke ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Zidovi prema tlu

✗ VZT_AB ZID PREMA TLU 25 cm, HI, $U=3,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1,5 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 4 1.01 - puna opeka od gline (1800), $d=6 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Podovi na tlu

✗ PT1_POD NA TLU NEGRIJANIH PROSTORA, $U=4,38 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.03 - beton (2400), $d=8(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=10,4 \text{ (m)}$, $m'=192 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=100 \text{ (m)}$, $m'=2,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=150 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.03 - beton (2400), $d=5 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 5 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), $d=10 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✗ PT2_POD NA TLU GRIJANIH PROSTORA, $U=2,77 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 drvo - parket, $d=2,2(\text{cm})$, $\lambda=0,18 \text{ (W/mK)}$, $r=4,4 \text{ (m)}$, $m'=15,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Bitumenska ljepenka, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=4 \text{ (m)}$, $m'=2,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 2.03 - beton (2400), $d=8(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=10,4 \text{ (m)}$, $m'=192 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=100 \text{ (m)}$, $m'=2,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=150 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 2.03 - beton (2400), $d=5 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)
- 7 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), $d=10 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

✗ VS_VRATA STANOVA, $U=3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

✓ P5_AL PROZOR NEGRIJANOG STUBIŠTA, B60, JUG, $U=3,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ P5_AL PROZOR NEGRIJANOG STUBIŠTA, B60, SJEVER, $U=3,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,70$, $g_{okomito}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ P6_DRVENI PROZOR NEGRIJANIH SPREMIŠTA - pvc prozor, $U=1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,65$, $g_{okomito}=0,65$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ P7_AL PROZOR NEGRIJANIH SPREMIŠTA, $U=3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,65$, $g_{okomito}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✓ UV_ULAZNA VRATA, $U=3,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,40$, $g_{okomito}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

✓ RK1.1_AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=0,85 \text{ (W/mK)}$, $r=0,45 \text{ (m)}$, $m'=51 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Drvo - letvice (500), $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,13 \text{ (W/mK)}$, $r=1,25 \text{ (m)}$, $m'=12,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=125\text{mm}$, $d=12,5(\text{cm})$, $\lambda=0,781 \text{ (W/mK)}$, $r=0,125 \text{ (m)}$, $m'=0,125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=4(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=5,2 \text{ (m)}$, $m'=96 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Bitumske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1,5(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=750 \text{ (m)}$, $m'=15,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=14(\text{cm})$, $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$, $r=0,168 \text{ (m)}$, $m'=4,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Bitumske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1,5 \text{ (cm)}$, (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ VZ1.1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune, $U=0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - $\lambda=0,036$, $d=8(\text{cm})$, $\lambda=0,036 \text{ (W/mK)}$, $r=0,096 \text{ (m)}$, $m'=2,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 polimercementna žbuka (1100), $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Silikonska žbuka 2,5, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=4,65 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ VZ3_AB ZID 20 cm, $U=3,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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 Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$, $r=26 \text{ (m)}$, $m'=480 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade**VZ1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune**

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	25,00	1000	2400	2,500	32,5
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
4	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - l=0.036	8,00	1030	30	0,036	0,1
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		38,80				36,0

Koeficijent prolaska topline:Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,56 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,39 + 0,00 = \mathbf{0,39 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!****Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!****Kondenzacija na površini:**

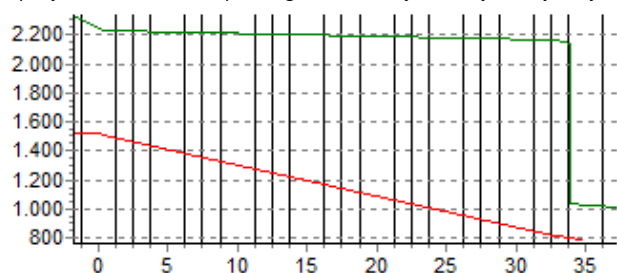
mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujan	1.593	1.991	17,4	-
10 listopada	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi, max = 0,780 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,949 \text{ (-)}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!****Unutrašnja kondenzacija:**

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.

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

Proračun građevnog dijela zgrade**VZ1a_AB ZID 25 cm, EPS 5 cm - ETICS s 4 cm mineralne vune**

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	25,00	1000	2400	2,500	32,5
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
4	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 -	5,00	1450	15	0,039	3,0
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,30	1000	1700	0,900	0,5
7	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - l=0.036	4,00	1030	30	0,036	0,0
8	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
9	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		40,60				40,0

Koeficijent prolaska topline:Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,74 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 0,37 + 0,00 = \mathbf{0,37 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!****Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!****Kondenzacija na površini:**

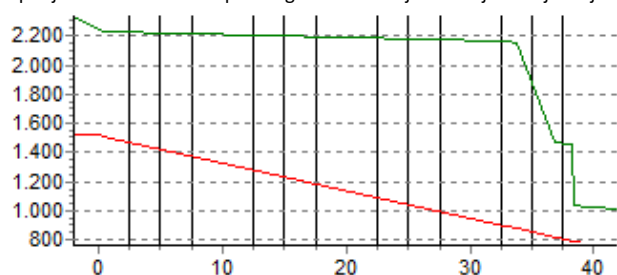
mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. fr _{si}
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopad	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **fr_{si,max} = 0,780 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $fr_{si} = (R_T - R_{si})/R_T = 0,953 \text{ (-)}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!****Unutrašnja kondenzacija:**

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.

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

Proračun građevnog dijela zgrade**VZ2_AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune**

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	20,00	1000	2400	2,500	26,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
4	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - l=0.036	8,00	1030	30	0,036	0,1
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		33,80				29,0

Koeficijent prolaska topline:Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,54 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,39 + 0,00 = \mathbf{0,39 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!****Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!****Kondenzacija na površini:**

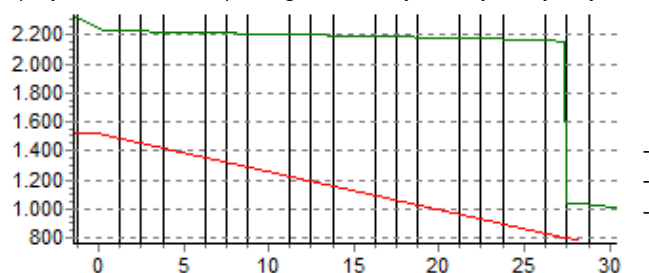
mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopada	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,780 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,949 \text{ (-)}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!****Unutrašnja kondenzacija:**

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.

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

Proračun građevnog dijela zgrade

RK1_AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
2	Drvo - letvice (500)	2,50	1600	500	0,130	1,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=125mm	12,50	1005	1	0,781	0,1
4	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	4,00	1000	2400	2,500	5,2
5	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,50	1000	1050	0,170	750,0
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	14,00	1030	30	0,040	0,2
7	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija) (*sloj ne ulazi u proračun)	1,50	1000	1050	0,170	0,0
Ukupno:		39,00				757,0

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, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. t _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopada	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

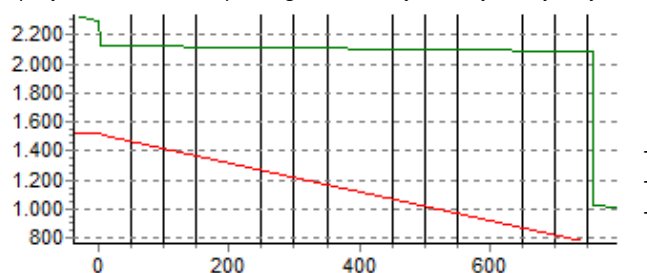
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,780 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,976 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK2_AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - ETICS s 14 cm mineralne vune

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Parquet	2,50	1670	700	0,210	0,4
2	Bitumen čisti	0,50	1000	1050	0,170	250,0
3	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	4,00	1000	2400	2,500	5,2
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=125mm	12,50	1005	1	0,781	0,1
5	Drvo - letvice (500)	2,50	1600	500	0,130	1,3
6	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
7	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	14,00	1030	30	0,040	0,2
8	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
9	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,30	1000	1700	0,900	0,5
Ukupno:		39,80				260,0

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, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,27 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,23 + 0,00 = \mathbf{0,23 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopad	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

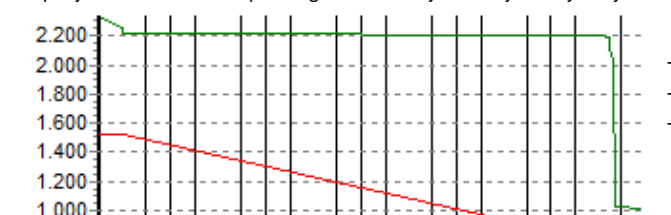
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,780 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,960 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ1_AB ZID 20 cm

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

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	20,00	1000	2400	2,500	26,0
3	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
Ukupno:		24,00				27,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,39 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopada	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

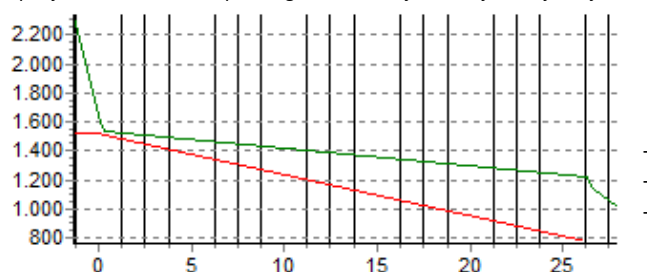
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,780 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,562 \text{ (-)}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK1_AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune

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

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća p (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Parquet	2,50	1670	700	0,210	0,4
2	Bitumen čisti	0,50	1000	1050	0,170	250,0
3	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	4,00	1000	2400	2,500	5,2
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=35mm	3,50	1005	1	0,219	0,0
5	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 035	8,00	1030	30	0,035	0,1
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	4,00	1030	30	0,040	0,0
7	gipskartonske jednostruke ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
Ukupno:		23,75				256,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,25 + 0,00 = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.542	1.927	16,9	0,780
2 veljača	1.512	1.889	16,6	0,754
3 ožujak	1.468	1.835	16,1	0,647
4 travanj	1.462	1.827	16,1	0,457
5 svibanj	1.524	1.906	16,7	-
6 lipanj	1.739	2.173	18,8	-
7 srpanj	1.951	2.439	20,7	-
8 kolovoz	1.967	2.458	20,8	-
9 rujanj	1.593	1.991	17,4	-
10 listopada	1.567	1.959	17,2	0,388
11 studeni	1.545	1.931	17,0	0,662
12 prosinac	1.522	1.902	16,7	0,743

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

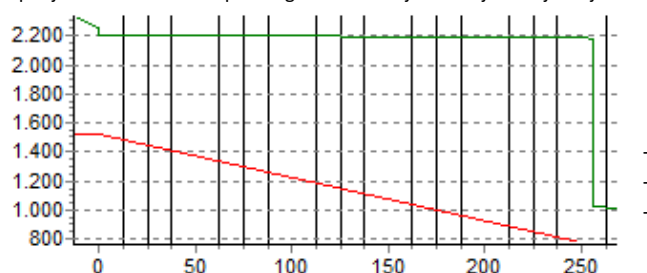
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,780 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,956 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZT_AB ZID PREMA TLU 25 cm, HI

Građevni dio: Zidovi prema tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	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	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	25,00	1000	2400	2,500	32,5
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija) (*sloj ne ulazi u proračun)	1,50	1000	1050	0,170	0,0
4	1.01 - puna opeka od gline (1800) (*sloj ne ulazi u proračun)	6,00	900	1800	0,810	0,0
Ukupno:		34,50				33,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,94 + 0,00 = \mathbf{3,94 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT1_POD NA TLU NEGRIJANIH PROSTORA

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.03 - beton (2400)	8,00	1000	2400	2,500	10,4
2	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	0,20	1000	1100	0,230	100,0
3	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
4	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	5,00	1000	2400	2,500	0,0
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u	10,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		23,50				260,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,38 + 0,00 = \mathbf{4,38 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**PT2_POD NA TLU GRIJANIH PROSTORA**

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	drvo - parket	2,20	1600	700	0,180	4,4
2	Bitumenska ljepenka	0,20	1460	1100	0,190	4,0
3	2.03 - beton (2400)	8,00	1000	2400	2,500	10,4
4	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	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 proračun)	5,00	1000	2400	2,500	0,0
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u	10,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		25,90				269,0

Koeficijent prolaska topline:Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,36 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 2,77 + 0,00 = \mathbf{2,77 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ **Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!**Proračun građevnog dijela zgrade**RK1.1_AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune**

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	3,00	1050	1700	0,850	0,5
2	Drvo - letvice (500)	2,50	1600	500	0,130	1,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=125mm	12,50	1005	1	0,781	0,1
4	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	4,00	1000	2400	2,500	5,2
5	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,50	1000	1050	0,170	750,0
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	14,00	1030	30	0,040	0,2
7	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija) (*sloj ne ulazi u proračun)	1,50	1000	1050	0,170	0,0
Ukupno:		39,00				757,0

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, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,00 = \mathbf{0,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ **Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ1.1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	25,00	1000	2400	2,500	32,5
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
4	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 - l=0.036	8,00	1030	30	0,036	0,1
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	Silikonska žbuka 2,5	0,30	1050	1550	0,870	0,6
Ukupno:		38,80				36,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,56 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,39 + 0,00 = \mathbf{0,39 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

VZ3_AB ZID 20 cm

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Prod. vapnena žbuka i mortovi (1700)	2,00	1050	1700	0,850	0,3
2	Beton - armiran (s 2 % čelika) (2400)	20,00	1000	2400	2,500	26,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
Ukupno:		25,00				27,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,29 + 0,00 = \mathbf{3,29 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

VS_VRATA STANOVA

Građevni dio: Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **3,20**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,40**

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	2,20
(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)	1,43
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{komito} \cdot 0.9$ (-)	0,54
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_t = 0,843$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	2,80
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	2,95
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{komito} \cdot 0.9$ (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,843$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR - novi pvc prozor

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	2,20
(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)	1,43
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

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: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,843$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	3,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	2,85
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{komito} \cdot 0.9$ (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,843$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	1,80
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,20
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F _f) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	2,08
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,855$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P4_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,855$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	3,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
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)	2,59
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,30

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,809$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P6_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	3,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
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)	2,59
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: E	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,809$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

BV1.1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD - nova pvc vrata

Građevni dio: Balkonska vrata

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	2,20
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,32
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

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} (-)	0,89
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :30°	
- 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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,854$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

BV1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD

Građevni dio: Balkonska vrata

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	2,20
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,32
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

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} (-)	0,89
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :30°	
- 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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,854$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

BV2_PVC BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD

Građevni dio: Balkonska vrata

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	1,80
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,20
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	2,12
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	0,89
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :30°	
- 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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,784$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

BV3_AL BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD

Građevni dio: Balkonska vrata

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m^2K)	3,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m^2K)	2,20
Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m^2K)	2,46
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m^2K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	0,89
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}:30^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}:0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **$f_{rsi,max} = 0,380$** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,830$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

UV1_AL ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,20
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F _f) (-)	0,10
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,37
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-)	0,63
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	0,64
Orijentacija prozora: E - od obzora: θ_{hor} :0° - od nadstrešnice: θ_{ov} :45° - od bočnih zaslona: θ_{fin} :45°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,425** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,758$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

UV2_DRVENA ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,50
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F _f) (-)	0,10
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	2,55
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	1,80

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} (-)	0,64
Orijentacija prozora: E - od obzora: $K_{uthor}:0^\circ$ - od nadstrešnice: $K_{utov}:45^\circ$ - od bočnih zaslona: $K_{utfin}:45^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,832$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P5_AL PROZOR NEGRIJANOG STUBIŠTA, B60, JUG

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,01
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	0,72
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:60°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

P5_AL PROZOR NEGRIJANOG STUBIŠTA, B60, SJEVER

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,01
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: N	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:60°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

P6_DRVENI PROZOR NEGRIJANIH SPREMIŠTA - pvc prozor

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K)	2,20
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,65
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	1,49
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,59
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

P7_AL PROZOR NEGRIJANIH SPREMIŠTA

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m ² K)	3,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m ² K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,65
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,05
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m ² K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!
--

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: W	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

Proračun građevnog dijela zgrade

UV_ULAZNA VRATA

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, U_{st} (W/m ² K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,40
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m ² K)	3,22
Dozvoljeni koef. prolaska topline, U_{max} (W/m ² K)	100,00

Građevni dio 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	1,00

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZADANA ZONA

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	4.907,00
Neto obujam, V (m ³):	3.940,00
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	1.570,00
Bruto podna površina, A_f (m ²):	1.441,00
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	2.176,80
Faktor oblika, f_o (m-1):	0,44
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C):	26
Vremenska konstanta, τ (h):	30,35
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	259,05
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	24	7
Faktor prekidanog grijanja, f_H , hr (-)	1,00	
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, f_C , day (-)	1,00	

Dani nekorištenja zone

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

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

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
VZ2_SJEVER	VZ2_AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune	90/N	0,39	38,7	19,0
VZ2_ISTOK	VZ2_AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune	90/E	0,39	2,4	1,2
RK1	RK1_AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne	0/Hor	0,24	328,0	111,5
VZ1a_SJEVER	VZ1a_AB ZID 25 cm, EPS 5 cm - ETICS s 4 cm mineralne vune	90/N	0,37	151,2	71,0
VZ1_JUG	VZ1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune	90/S	0,39	151,2	74,1
VZ2_JUG	VZ2_AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune	90/S	0,39	38,7	19,0
VZ1a_JUG	VZ1a_AB ZID 25 cm, EPS 5 cm - ETICS s 4 cm mineralne vune	90/S	0,37	25,2	11,9
MK2	MK2_AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - ETICS s 14 cm mineralne vune	0/Hor	0,23	1,8	0,6
VZ1_ISTOK	VZ1_AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune	90/E	0,39	412,2	202,0
Ukupno:				1149,3	510,2

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,1$ W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz prozirne plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
P2.1_ISTOK	P2.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR - novi pvc	90/E	1,43	0,7	1,0
P3_ISTOK	P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	90/E	2,08	27,1	56,4
P4_ISTOK	P4_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO	90/E	2,08	6,6	13,7
P5_ISTOK	P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	90/E	2,59	4,7	12,1
P6_ISTOK	P6_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO	90/E	2,59	3,6	9,3
P1.1_ZAPAD	P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure	90/W	1,43	18,2	26,1
UV1, B45,	UV1_AL ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK	90/E	3,37	2,1	7,1
UV2, B45,	UV2_DRVENA ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK	90/E	2,55	2,1	5,4
P1.1_ISTOK	P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure	90/E	1,43	4,7	6,6
BV1, N30_ZAPAD	BV1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD	90/W	1,32	93,2	123,0
P1_ZAPAD	P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE	90/W	2,95	32,4	95,6
P1_ISTOK	P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE	90/E	2,95	35,3	104,1
P2_ISTOK	P2_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR	90/E	2,85	10,2	29,2
BV1.1, N30_ZAPAD	BV1.1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD - nova pvc vrata	90/W	1,32	7,2	9,5
BV2, N30_ZAPAD	BV2_PVC BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD	90/W	2,12	52,8	111,9
BV3, N30_ZAPAD	BV3_AL BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD	90/W	2,46	7,5	18,5
P3_ZAPAD	P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	90/W	2,08	12,2	25,3
P5_ZAPAD	P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	90/W	2,59	8,7	22,5
Ukupno:				329,2	677,3

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		62,2	28,3	18,4	34,1
Gubitak kroz tlo		20,1	9,2	5,9	11,0
Gubitak kroz tlo		42,1	19,2	12,5	23,1
Ukupno:		124,3	56,7	36,8	68,2

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

naziv	neto obujam, V (m³)	br. izmj. zraka,	korekcijski faktor, b (-)	topl. gubitak, Hu (W/K)
NEGRIJANA SPREMIŠTA	459,7	0,6	0,57	136,9
NEGRIJANO STUBIŠTE	169,6	0,6	0,38	322,0
Ukupno:	629,2			458,9

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m³/s)	Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)	
Ventilacijski gubitak			3940,0	0,5	656,6
Ukupno:			3940,0		656,6

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	1.187,5
- kroz tlo, Hg (W/K)	68,2
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	458,9
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 1.714,6

Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 656,6

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 2.371,3

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P2.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR - novi pvc prozor	P2.1_ISTOK		E/90		0,68		0,70	1,00	1,00	0,60	0,3	
	8	13	20	27	32	33	34	30	24	17	9	7
P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	P3_ISTOK		E/90		27,12		0,70	1,00	1,00	0,70	12,0	
	365	625	950	1256	1478	1532	1601	1419	1113	804	415	312
P4_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM	P4_ISTOK		E/90		6,60		0,70	1,00	1,00	0,70	2,9	
	89	152	231	306	360	373	390	345	271	196	101	76
P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	P5_ISTOK		E/90		4,68		0,70	1,00	1,00	0,70	2,1	
	63	108	164	217	255	264	276	245	192	139	72	54
P6_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM	P6_ISTOK		E/90		3,60		0,70	1,00	1,00	0,70	1,6	
	49	83	126	167	196	203	213	188	148	107	55	41
P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure	P1.1_ZAPAD		W/90		18,22		0,70	1,00	1,00	0,60	6,9	
	210	360	547	723	851	882	922	817	641	463	239	180
UV1_AL ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK	UV1, B45, N45 ISTOK		E/90		2,10		0,10	1,00	0,64	0,70	0,1	
	3	4	7	9	10	11	11	10	8	6	3	2
UV2_DRVENA ULAZNA VRATA, B45, N45, ISTOK	UV2, B45, N45 ISTOK		E/90		2,10		0,10	1,00	0,64	0,80	0,1	
	3	5	8	10	12	12	13	11	9	6	3	3
P1.1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE - novi pvc prozor, škure	P1.1_ISTOK		E/90		4,65		0,70	1,00	1,00	0,60	1,8	
	54	92	140	185	217	225	235	208	164	118	61	46
BV1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD	BV1, N30 ZAPAD		W/90		93,16		0,80	1,00	0,89	0,60	35,8	
	1095	1871	2846	3761	4428	4587	4796	4249	3333	2408	1244	935

P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE	P1_ZAPAD		W/90		32,40		0,75	1,00	1,00	0,80	17,5	
	535	914	1390	1837	2163	2240	2343	2075	1628	1176	608	457
P1_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR, ŠKURE	P1_ISTOK		E/90		35,28		0,75	1,00	1,00	0,80	19,1	
	582	995	1514	2000	2355	2440	2551	2260	1773	1281	662	497
P2_DVOSTRUKI DRVENI PROZOR	P2_ISTOK		E/90		10,24		0,75	1,00	1,00	0,80	5,5	
	169	289	439	581	684	708	740	656	515	372	192	144
BV1.1_DRVENA BALKONSKA VRATA, N30, ZAPAD - nova pvc vrata	BV1.1, N30_ZAPAD		W/90		7,21		0,80	1,00	0,89	0,60	2,8	
	85	145	220	291	343	355	371	329	258	186	96	72
BV2_PVC BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD	BV2, N30_ZAPAD		W/90		52,78		0,80	1,00	0,89	0,70	23,7	
	723	1236	1881	2486	2927	3032	3170	2808	2203	1592	822	618
BV3_AL BALKONSKA VRATA S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, N30, ZAPAD	BV3, N30_ZAPAD		W/90		7,54		0,80	1,00	0,89	0,70	3,4	
	103	177	269	355	418	433	453	401	315	227	117	88
P3_PVC PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	P3_ZAPAD		W/90		12,18		0,70	1,00	1,00	0,70	5,4	
	164	281	427	564	664	688	719	637	500	361	187	140
P5_AL PROZOR S DVOSTRUKIM IZO OSTAKLJENJEM, ŠKURE	P5_ZAPAD		W/90		8,70		0,70	1,00	1,00	0,70	3,8	
	117	200	305	403	474	491	514	455	357	258	133	100
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	4417	7550	11484	15178	17867	18509	19352	17143	13452	9717	5019	3772

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

Korisna površina zgrade, A _k (m ²)	1.570,0
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	7.850,0

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

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 30,35$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/\tau_H, o = 1 + 30,35/15 = 3,02$

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

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

	mjesec	vanj. temp. θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	6,0	17.204	6.840	24.044	5.840	4.948	10.788	0,45	0,949	1,00	13.805
2	veljača	6,2	15.294	6.089	21.383	5.275	8.348	13.623	0,64	0,889	1,00	9.272
3	ožujak	9,1	13.481	5.325	18.806	5.840	12.491	18.331	0,97	0,761	1,00	4.540
4	travanj	12,8	8.764	3.404	12.168	5.652	16.276	21.928	1,80	0,509	1,00	0
5	svibanj	18,1	2.591	928	3.520	5.840	19.047	24.887	7,07	0,141	1,00	0
6	lipanj	22,2	-2.450	-1.040	-3.490	5.652	19.671	25.323	-7,25	0,000	1,00	0
7	srpanj	24,9	-5.978	-2.394	-8.371	5.840	20.562	26.402	-3,15	0,000	1,00	0
8	kolovoz	24,5	-5.514	-2.198	-7.712	5.840	18.316	24.156	-3,13	0,000	1,00	0
9	rujan	19,5	740	236	977	5.652	14.525	20.177	20,66	0,048	1,00	0
10	listopad	15,4	5.890	2.247	8.138	5.840	10.679	16.519	2,03	0,461	1,00	0
11	studen	11,0	10.925	4.255	15.180	5.652	5.600	11.252	0,74	0,851	1,00	5.374
12	prosinac	7,2	15.840	6.253	22.093	5.840	4.243	10.083	0,46	0,947	1,00	12.544
Ukupno:			76.788	29.946	106.734	68.766	154.706	223.472				45.535

Potrebna energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ (kWh)

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau/\tau_{C,o} = 1 + 30,35/15 = 3,02$

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

	mjesec	vanj. temp. θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ (-)	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	6,0	24.859	9.771	34.629	5.840	3.484	9.324	0,27	0,986	1,00	0
2	veljača	6,2	22.208	8.737	30.945	5.275	5.844	11.119	0,36	0,971	1,00	0
3	ožujak	9,1	21.135	8.256	29.391	5.840	8.684	14.524	0,49	0,936	1,00	0
4	travanj	12,8	16.171	6.241	22.412	5.652	11.246	16.898	0,75	0,846	1,00	1.307
5	svibanj	18,1	10.246	3.859	14.105	5.840	13.126	18.966	1,34	0,632	1,00	6.983
6	lipanj	22,2	4.957	1.797	6.753	5.652	13.536	19.188	2,84	0,342	1,00	12.624
7	srpanj	24,9	1.677	537	2.214	5.840	14.150	19.990	9,03	0,111	1,00	17.779
8	kolovoz	24,5	2.140	733	2.873	5.840	12.635	18.475	6,43	0,155	1,00	15.611
9	rujan	19,5	8.147	3.073	11.221	5.652	10.067	15.719	1,40	0,615	1,00	6.059
10	listopad	15,4	13.545	5.179	18.723	5.840	7.457	13.297	0,71	0,862	1,00	709
11	studen	11,0	18.332	7.092	25.424	5.652	3.935	9.587	0,38	0,967	1,00	0
12	prosinac	7,2	23.494	9.185	32.678	5.840	2.993	8.833	0,27	0,986	1,00	0
Ukupno:			166.910	64.459	231.368	68.766	107.157	175.923				61.071



$Q_{H,nd} = 45.535 \text{ (kWh)} = 163.928 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 61.071 \text{ (kWh)} = 219.855 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 29 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 34 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

$Q''_{C,nd} = 39 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dovz.} = 0,79$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,79$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	6,0	744	13.805	0
2	veljača	6,2	672	9.272	0
3	ožujak	9,1	744	4.540	0
4	travanj	12,8	720	0	1.307
5	svibanj	18,1	744	0	6.983
6	lipanj	22,2	720	0	12.624
7	srpanj	24,9	744	0	17.779
8	kolovoz	24,5	744	0	15.611
9	rujan	19,5	720	0	6.059
10	listopad	15,4	744	0	709
11	studenj	11,0	720	5.374	0
12	prosinac	7,2	744	12.544	0
				45.535	61.071

$Q_{H,ls} = 106.734$ (kWh) = 384.241 (MJ)

$Q_{H,int} = 68.766$ (kWh) = 247.558 (MJ)

$Q_{H,sol} = 154.706$ (kWh) = 556.942 (MJ)

$Q_{H,gn} = 223.472$ (kWh) = 804.499 (MJ)

$Q_{H,nd} = 45.535$ (kWh) = 163.928 (MJ)

$Q_{C,nd} = 61.071$ (kWh) = 219.855 (MJ)

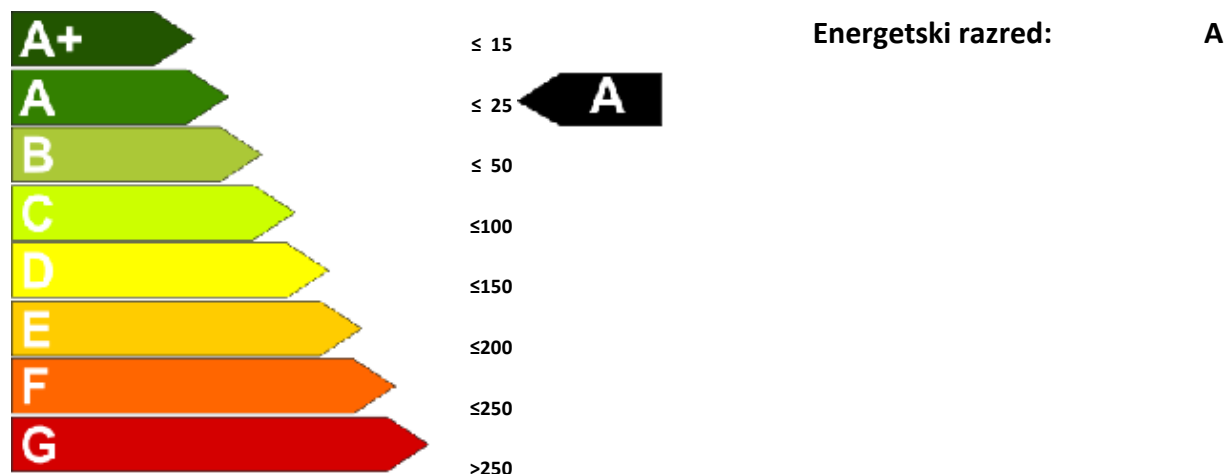
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	45.535
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	4.907,00
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	1.570,00
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q''_{H,nd} (kWh/m²a)	29,00
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	34.651
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,	22,07
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q'' _{H,nd,dop} prema TPRUETZZ	33,59
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	61.071
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	63.492
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,	38,90
Dopuš. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q'' _{C,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

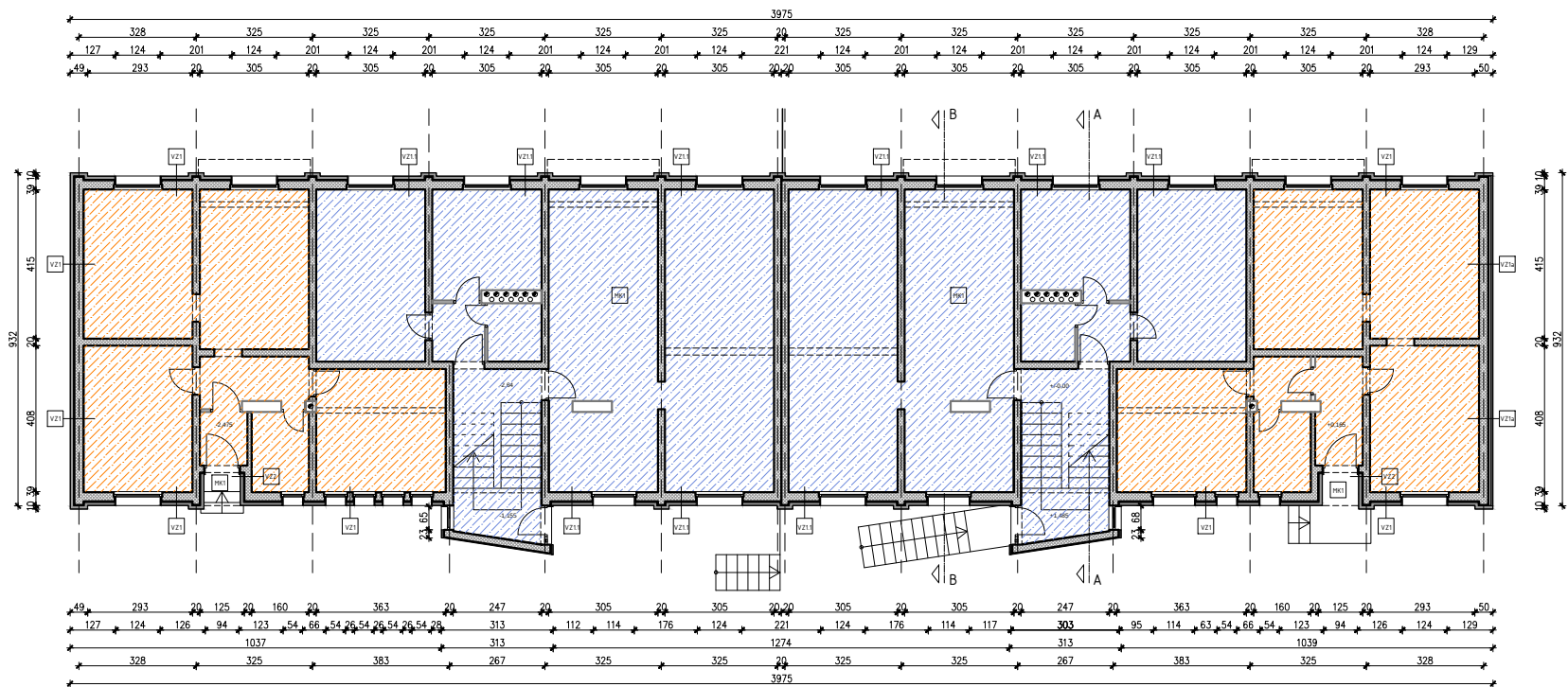
Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{H,nd} [kWh/(m²·a)] i Q''_{C,nd} [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

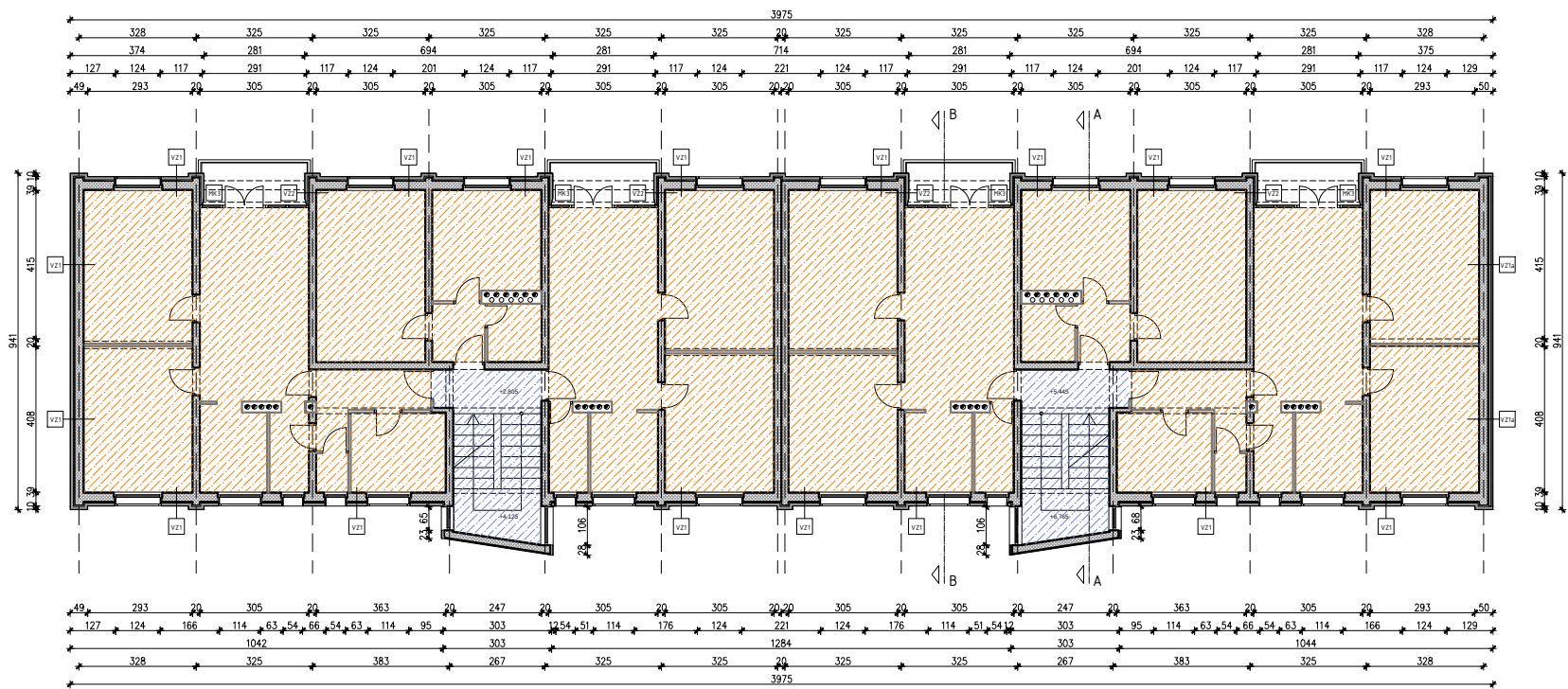


3.5. NACRTI

- | | | |
|----|-------------------------------|-------|
| 1. | Tlocrt prizemlja i k. kata | 1:200 |
| 2. | Presjek A – A i Presjek B – B | 1:200 |



TLOCRT PRIZEMLJA



TLOCRT K. KATA (2. KATA)

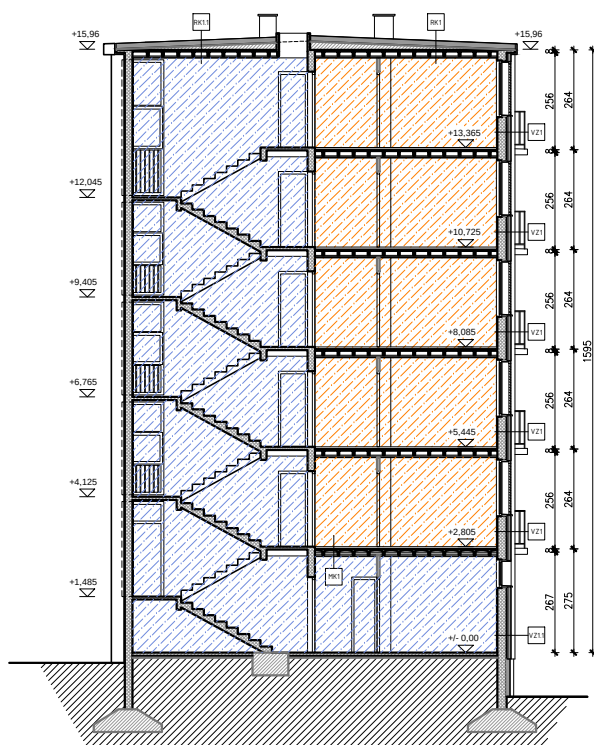
 grijani prostori  negrijani prostori



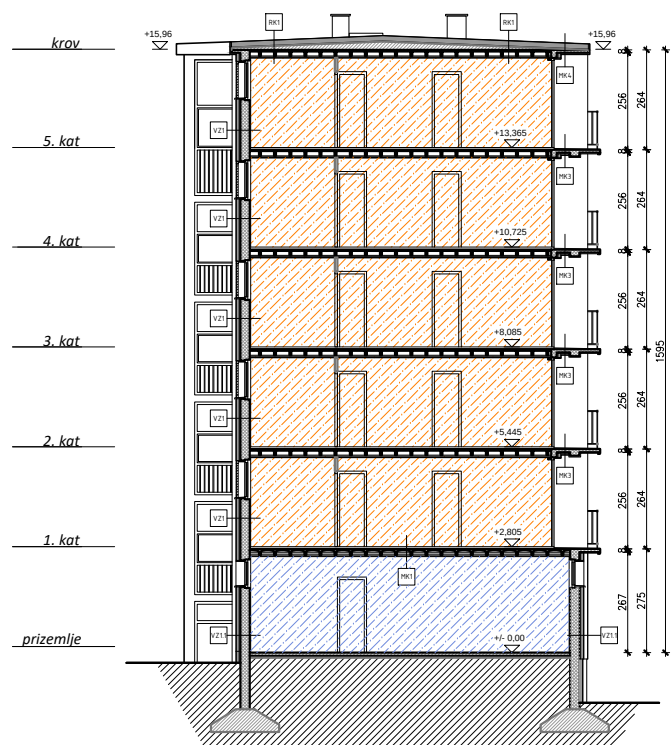
NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE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



Sadržaj:	TLOCRT PRIZEMLJA I K. KATA - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:200
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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	1.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



grijani prostori



negrijani prostori



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

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.



Sadržaj:

PRESJEK A - A I PRESJEK B - B - NOVO STANJE

Mjerilo:

1:200

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 Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31,
k.č.br. *3376, k.o. Pula

Redni broj:

2.

Investitor:

Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31

Zajednička oznaka projekta:

Planetaris 015-509

Izradio:

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

Tehnički dnevnik:

015-509

Projektant/ica:

Tamara Brixy, dipl.ing.arh.

Datum:

siječanj, 2017.

4. 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 komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (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)*
- *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03-ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14)*
- *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)*
- *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, 50/14)*
- *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08, 89/09, 79/13, 90/13)*
- *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 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 kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012).
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
- HRN EN 1026:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
- HRN EN 12207:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)
- HRN EN ISO 12412-2:2004 - Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)
- HRN EN ISO 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(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 128/15), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i 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 prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 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 3. iz Priloga »C« 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 prostornom uređenju i 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 128/15) 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 128/15) 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 128/15) 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.

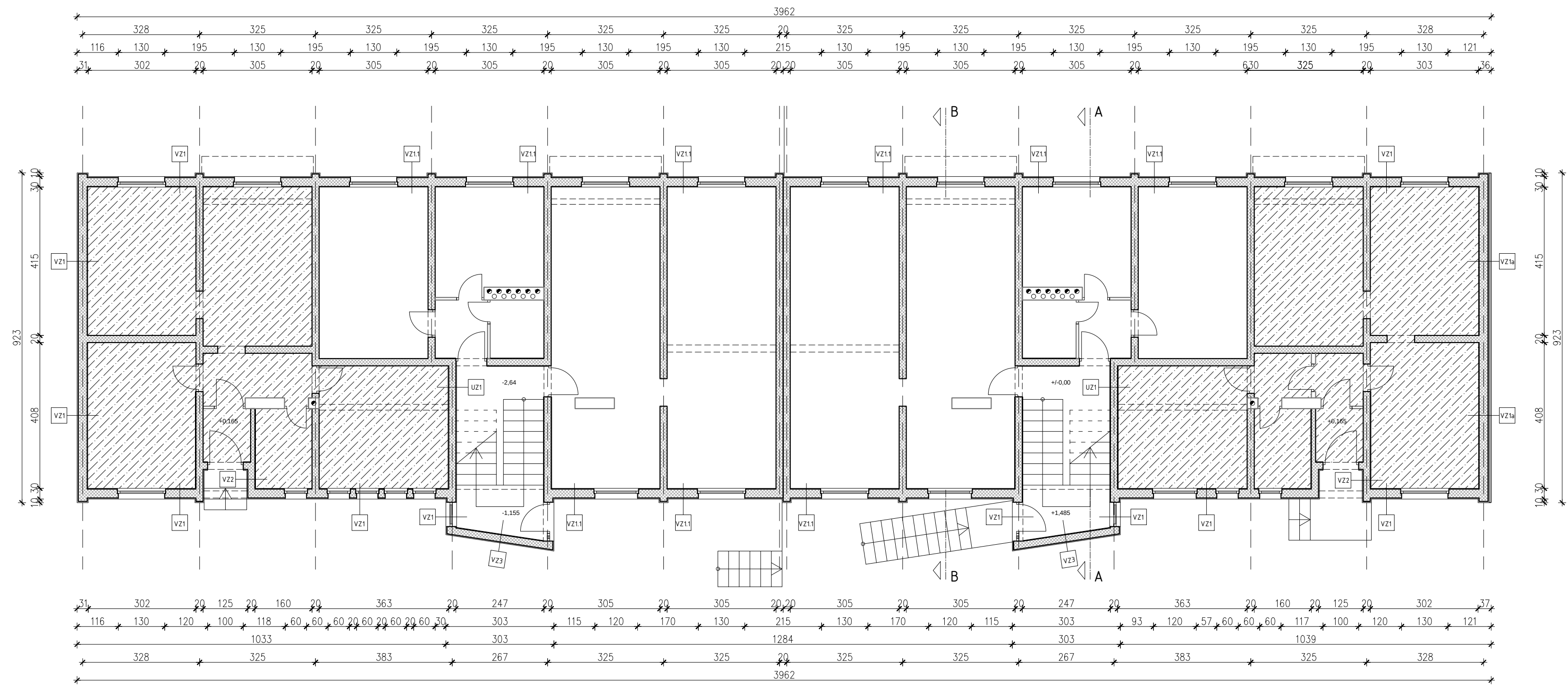
Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i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

5. NACRTI

5.1. POSTOJEĆE STANJE

1.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
1.02.	Tlocrt k. kata (2. kata)	1:100
1.03.	Tlocrt krova	1:100
1.04.	Presjek A-A	1:100
1.05.	Presjek B-B	1:100
1.06.	Zapadno pročelje	1:100
1.07.	Istočno pročelje	1:100
1.08.	Južno i sjeverno pročelje	1:100



<u>UZ1 - AB ZID 20 cm</u>	
vapnena žbuka	$d = 2 \text{ cm}$
armirani beton	$d = 20 \text{ cm}$
vapnena žbuka	$d = 2 \text{ cm}$

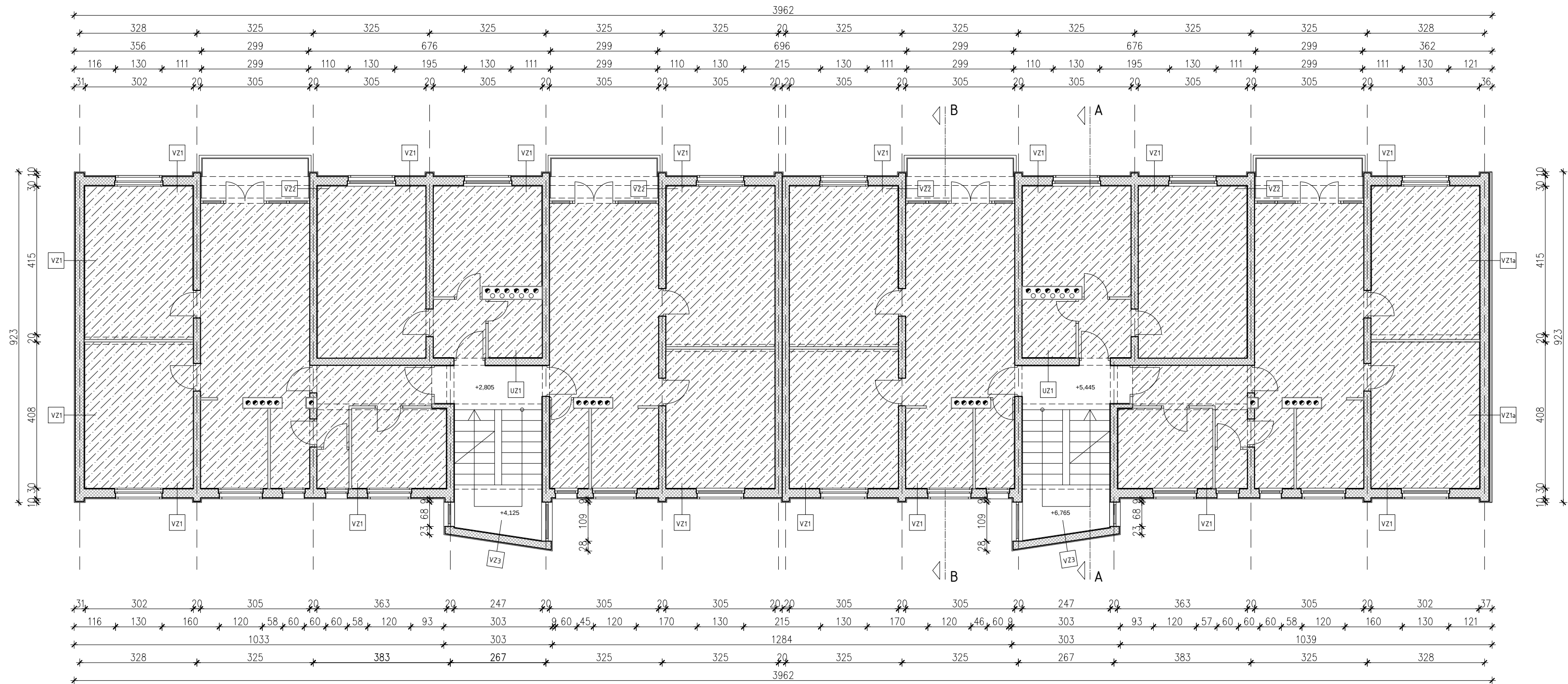
 *negrijani prostori*

 *grijani prostori*



PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

TLOCRT PRIZEMLJA - POSTOJEĆE STANJE		Mjerilo:	1:100
Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade		Razina radnog projekta:	GLAVNI PROJEKT
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)		Redni broj:	1.01
Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula		Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31		Tehnički dnevnik:	015-509
Planirana d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb		Datum:	siječani. 2017
Tamara Brixy, dipl.ing.arh.			



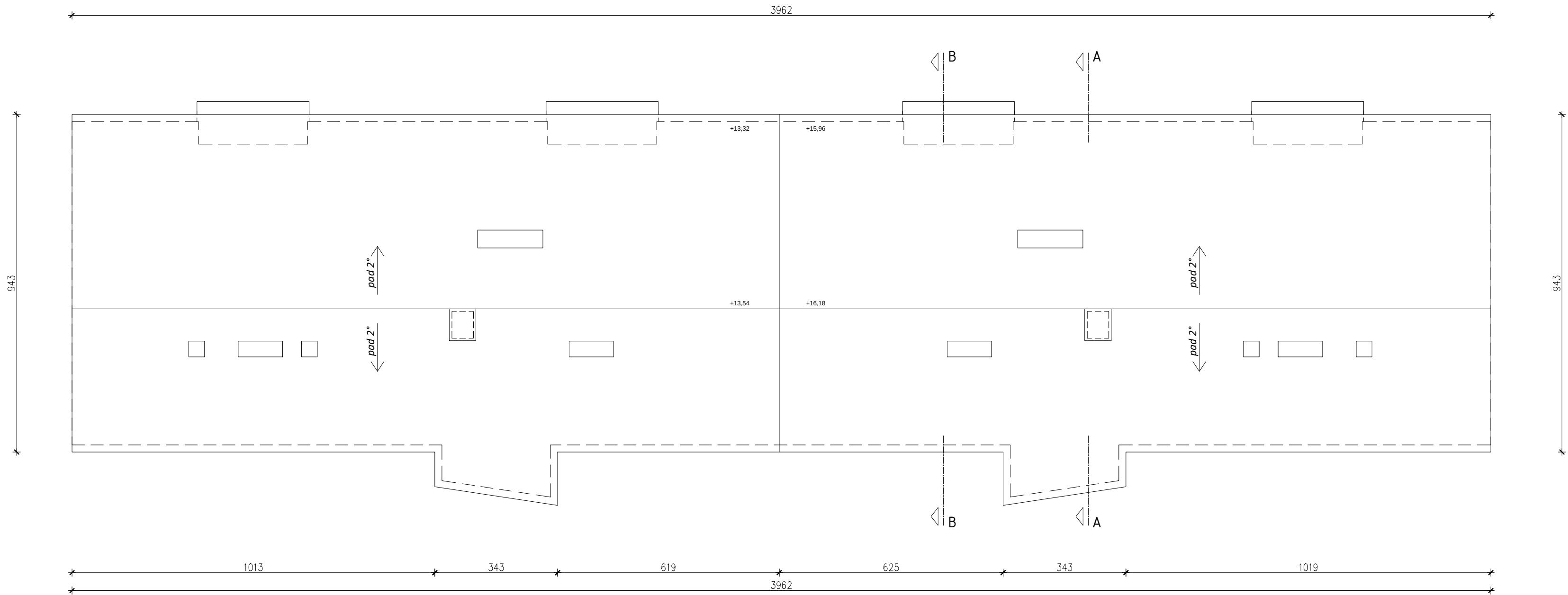
- VZ1 - AB ZID 25 cm
vapnena žbuka
armirani beton
vapneno-cementna žbuka
- VZ1a - AB ZID 25 cm, EPS 5 cm
vapnena žbuka
armirani beton
vapneno-cementna žbuka
ekstrudirani polistiren EPS ($\lambda \leq 0,039$ W/mK)
polimercementna žbuka (armirana)
tankoslojna silikatna žbuka
- VZ2 - AB ZID 20 cm
vapnena žbuka
armirani beton
vapneno-cementna žbuka
- VZ3 - AB ZID 20 cm (negrijano)
vapnena žbuka
armirani beton
vapneno-cementna žbuka
- UZ1 - AB ZID 20 cm
vapnena žbuka
armirani beton
vapnena žbuka

- negrijani prostori
- grijani prostori

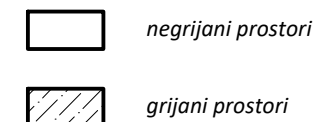
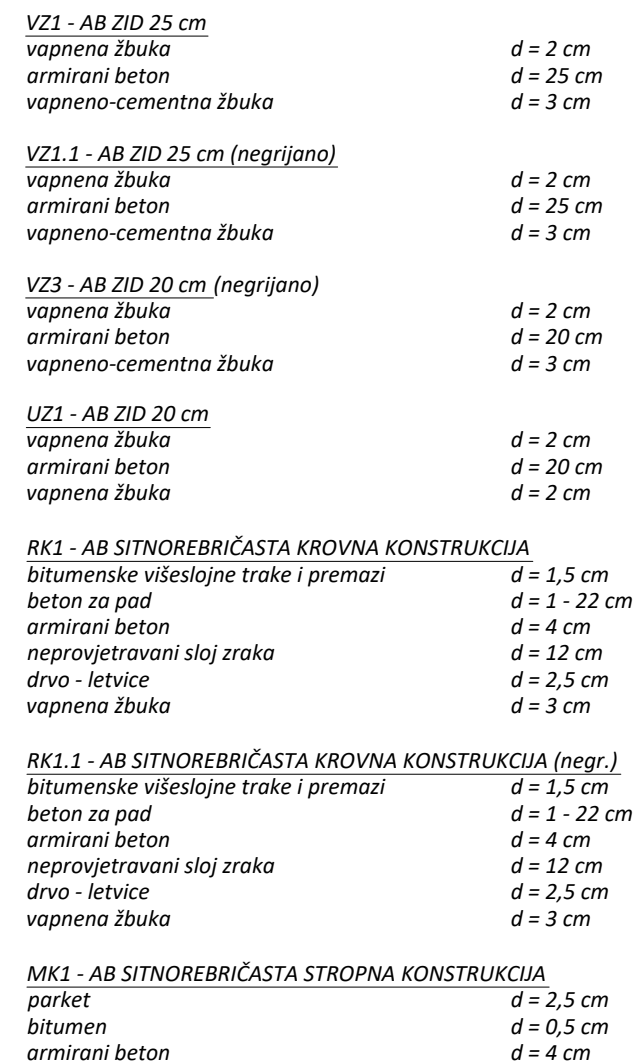


NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE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

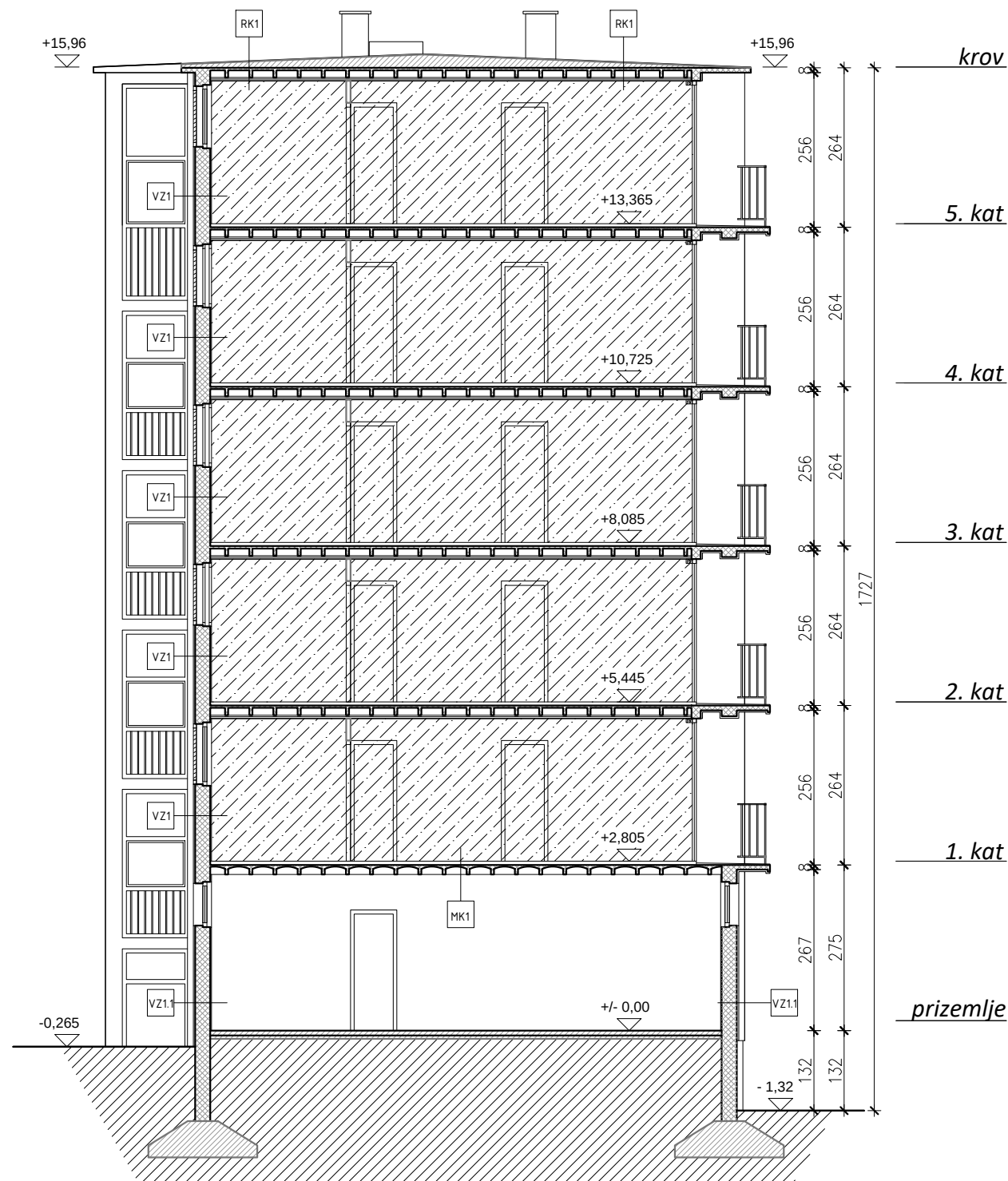
Sadržaj:	TLOCRT K. KATA (2. KATA) - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo:	1:100
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)		Redni broj:	
Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31,		Zajednička oznaka projekta:	102.
k.č.br. *3376, k.o. Pula		Planetaris 015-509	
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Tehnički dnevnik:	015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	siječanj, 2017.
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		



 	NAPOMENE: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DJELOVI 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.	
	Sadržaj:	TLOCRT KROVA - POSTOJEĆE STANJE
	Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade
	Gradovina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula
	Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31
	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:		1.03.
Zajednička oznaka projekta:		Planetaris 015-509
Tehnički dnevnik:		015-509
Datum:		siječanj, 2017.



 TAMARA BRIXY dipl.ing.arh. OVLAŠTENATA RHTEKTIKA A 3778	<u>NAPOMENE:</u> 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 NUBENJA 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.																
 PLANETARIS Cjelovita rješenja za uštedu energije	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2015 1764 2757 1862"> Sadržaj: PRESJEK A - A - POSTOJEĆE STANJE </td><td data-bbox="2757 1764 2911 1862"> Mjerilo: 1:100 </td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1862 2757 1881"> Projekt: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade </td><td data-bbox="2757 1862 2911 1881"> Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT </td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1881 2757 1902"> Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) </td><td data-bbox="2757 1881 2911 1902"></td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1902 2757 1921"> Građevina: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, </td><td data-bbox="2757 1902 2911 1921"> Redni broj: 1.04. </td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1921 2757 1942"> k.č.br. *3376, k.o. Pula </td><td data-bbox="2757 1921 2911 1942"></td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1942 2757 1961"> Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31 </td><td data-bbox="2757 1942 2911 1961"> Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509 </td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1961 2757 1982"> Izradio: Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb </td><td data-bbox="2757 1961 2911 1982"> Tehnički dnevnik: 015-509 </td></tr> <tr> <td data-bbox="2015 1982 2757 2053"> Projektant/ica: Tamara Brix, dipl.ing.arh. </td><td data-bbox="2757 1982 2911 2053"> Datum: siječanj, 2017. </td></tr> </table>	Sadržaj: PRESJEK A - A - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo: 1:100	Projekt: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)		Građevina: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31,	Redni broj: 1.04.	k.č.br. *3376, k.o. Pula		Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509	Izradio: Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509	Projektant/ica: Tamara Brix, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.
Sadržaj: PRESJEK A - A - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo: 1:100																
Projekt: Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT																
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)																	
Građevina: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31,	Redni broj: 1.04.																
k.č.br. *3376, k.o. Pula																	
Investitor: Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509																
Izradio: Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509																
Projektant/ica: Tamara Brix, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.																



<u>VZ1 - AB ZID 25 cm</u>		
vapnena žbuka	d = 2 cm	
armirani beton	d = 25 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
<u>VZ1.1 - AB ZID 25 cm (negrijano)</u>		
vapnena žbuka	d = 2 cm	
armirani beton	d = 25 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
<u>RK1 - AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA</u>		
bitumenske višeslojne trake i premazi	d = 1,5 cm	
beton za pad	d = 1 - 22 cm	
armirani beton	d = 4 cm	
neprovjetravani sloj zraka	d = 12 cm	
drvo - letvice	d = 2,5 cm	
vapnena žbuka	d = 3 cm	
<u>MK1 - AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA</u>		
parket	d = 2,5 cm	
bitumen	d = 0,5 cm	
armirani beton	d = 4 cm	

- negrijani prostori
- grijani prostori

PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

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 TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

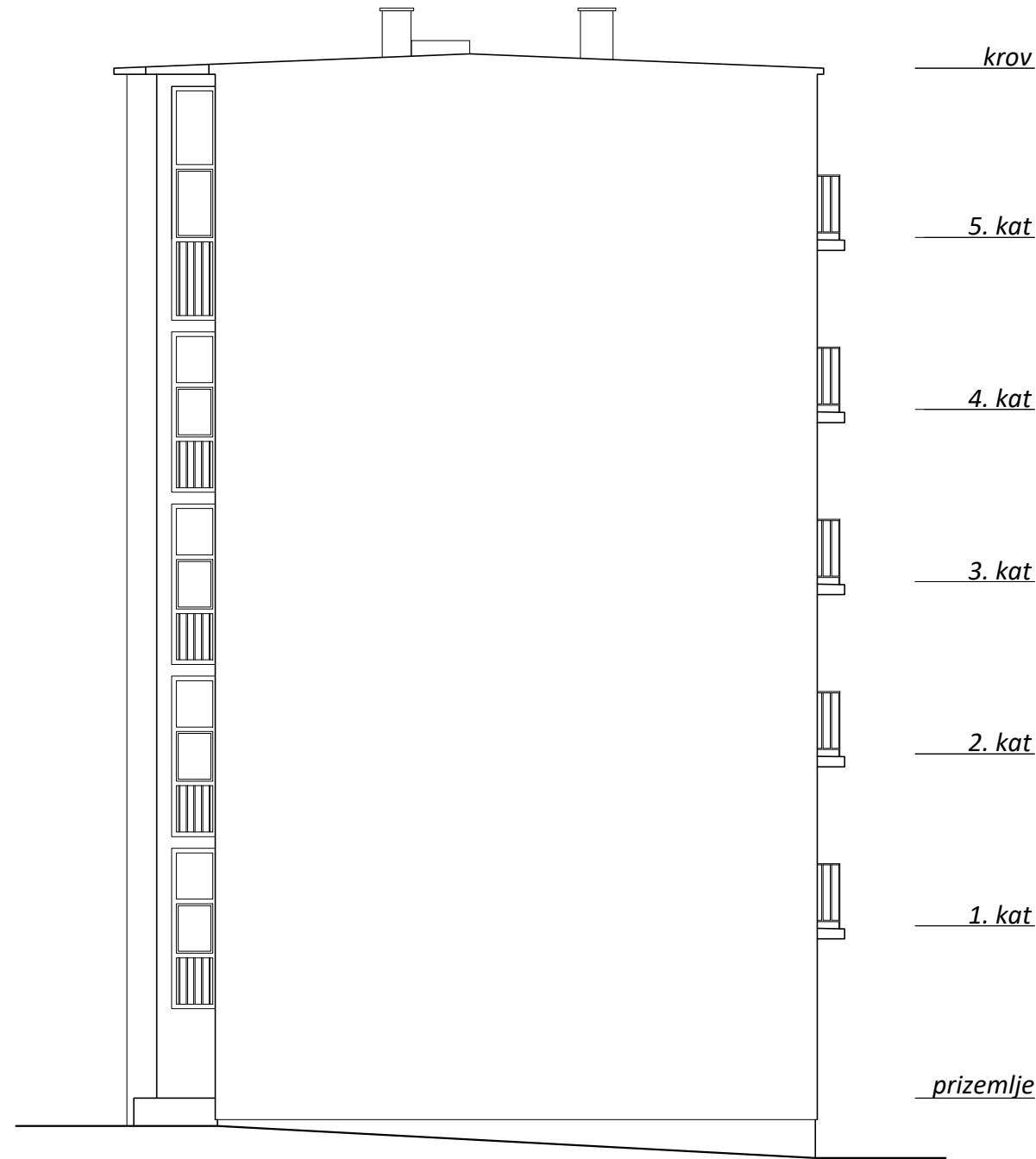
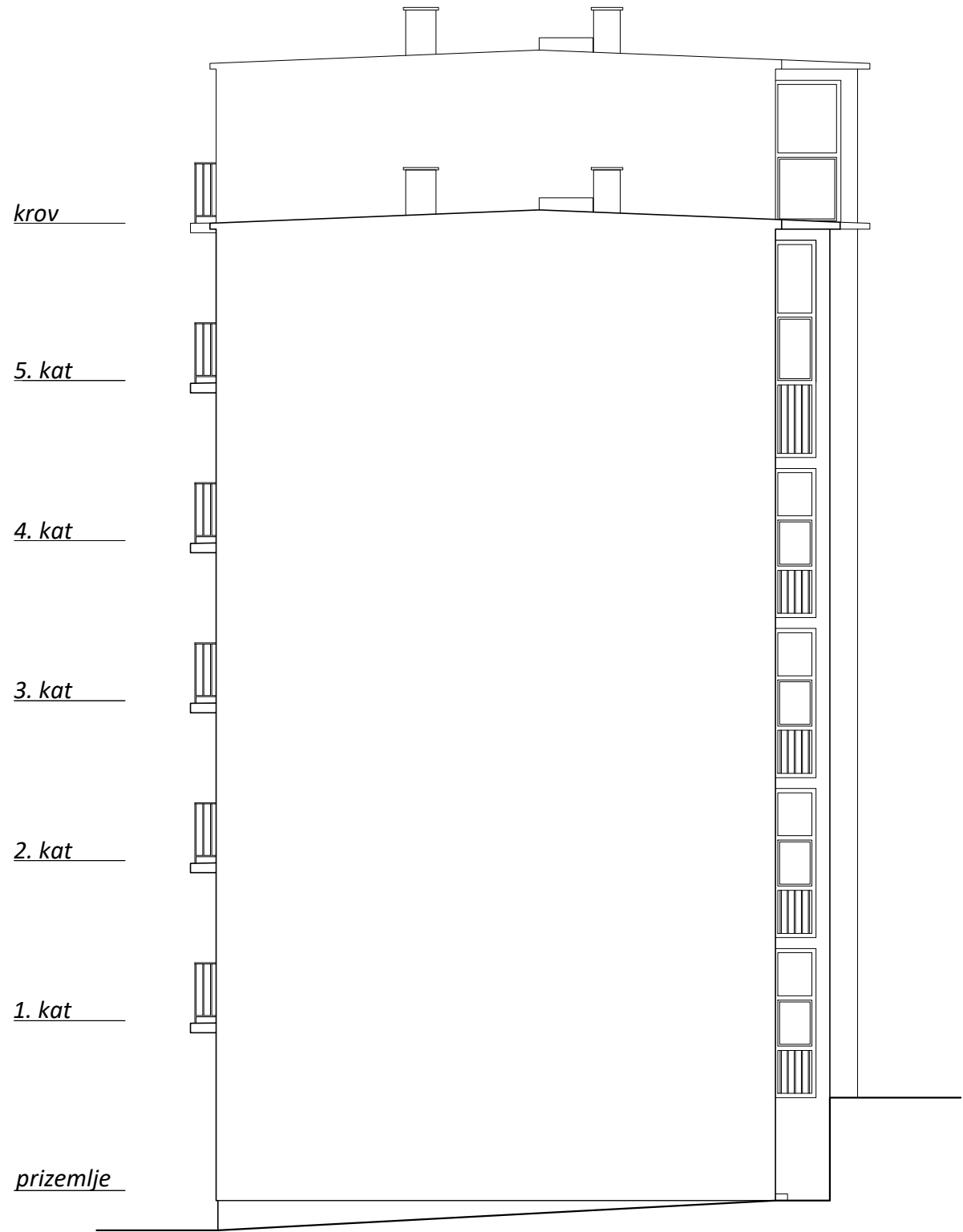
Sadržaj:	PRESJEK B - B - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo:	1:100
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	1.05.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.



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:	ZAPADNO PROČELJE - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo: 1:100
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT
Gradovina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 1.06.
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.



 TAMARA BRIXY dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3778 	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:	ISTOČNO PROČELJE - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo: 1:100
	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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 1.07.
	Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:		Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.





TAMARA BRIXY

dipl.ing.arh.

OVLAŠTENA ARHITEKTICA

A 3778

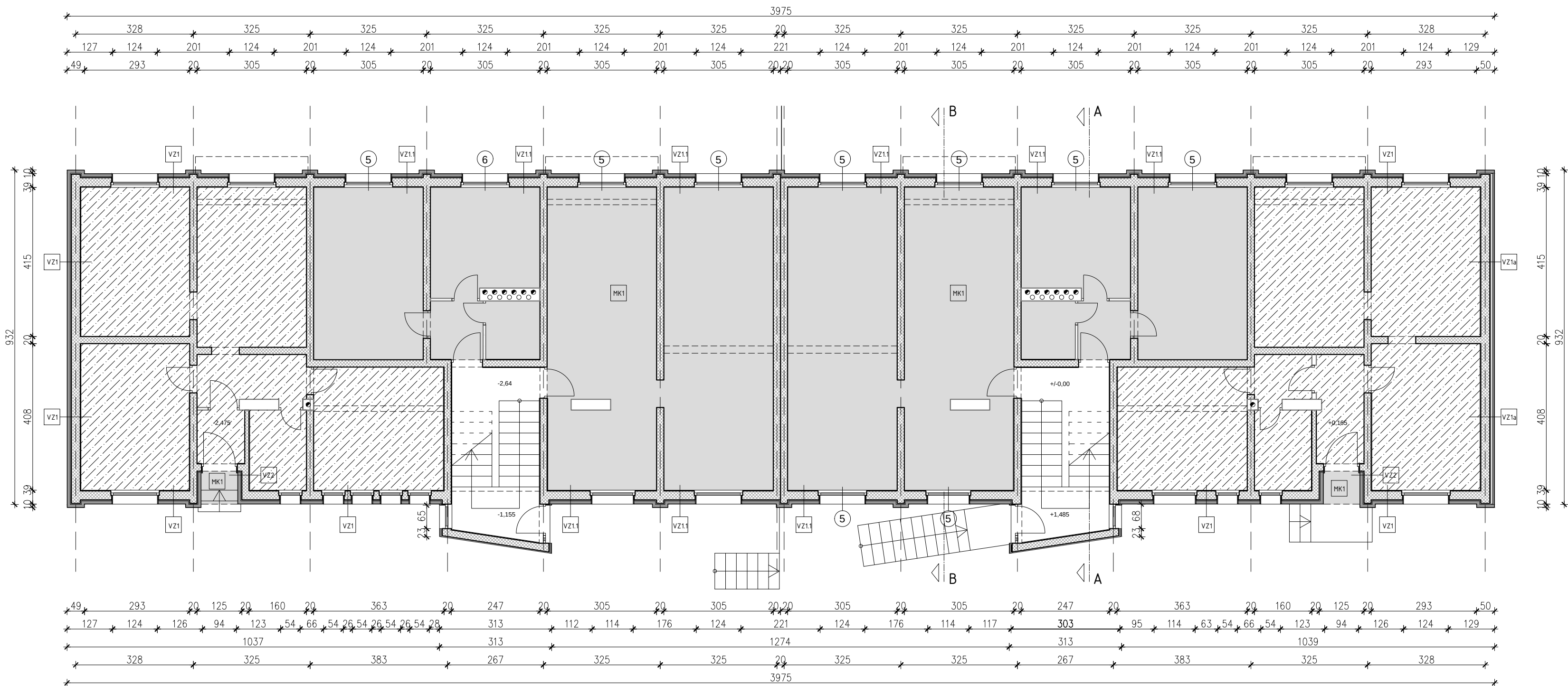
NAPOMENE:

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 IZVOBAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

 PLANETARIS Cjelovita rješenja za uštedu energije	Sadržaj:	JUŽNO I SJEVERNO PROČ. - POSTOJEĆE STANJE	Mjerilo:	1:100
	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 Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	1.08.
	Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
	Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.

5.2. NOVOPROJEKTIRANO STANJE

2.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
2.02.	Tlocrt k. kata (2. kata)	1:100
2.03.	Tlocrt krova	1:100
2.04.	Presjek A-A	1:100
2.05.	Presjek B-B	1:100
2.06.	Zapadno pročelje	1:100
2.07.	Istočno pročelje	1:100
2.08.	Južno i sjeverno pročelje	1:100
2.09.	Istočno pročelje – grilje	1:100
2.10.	Koloristička obrada pročelja – zapadno i južno	1:200
2.11.	Koloristička obrada pročelja – istočno i sjeverno	1:200
2.12.	Koloristička obrada pročelja – grilje - zapadno i južno	1:200
2.13.	Koloristička obrada pročelja – grilje - istočno i sjeverno	1:200
2.14.	Detalj D1a – presjek	1:10
2.15.	Detalj D1b – tlocrt	1:10
2.16.	Detalj D2 – presjek	1:10



VZ1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune
vapnena žbuka $d = 2 \text{ cm}$
armirani beton $d = 25 \text{ cm}$
vapneno-cementna žbuka $d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$) $d = 8 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikonska žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$

VZ1a - AB ZID 25 cm, EPS 5 cm - ETICS s 4 cm mineralne vune
vapnena žbuka $d = 2 \text{ cm}$
armirani beton $d = 25 \text{ cm}$
vapneno-cementna žbuka $d = 3 \text{ cm}$
ekstrudirani polistiren EPS ($\lambda \leq 0,039 \text{ W/mK}$) $d = 8 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikatna žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$) $d = 4 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikonska žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$

VZ1.1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune (negrijano)
vapnena žbuka $d = 2 \text{ cm}$
armirani beton $d = 25 \text{ cm}$
vapneno-cementna žbuka $d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$) $d = 8 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikonska žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$

VZ2 - AB ZID 20 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune
vapnena žbuka $d = 2 \text{ cm}$
armirani beton $d = 20 \text{ cm}$
vapneno-cementna žbuka $d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$) $d = 8 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikonska žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$

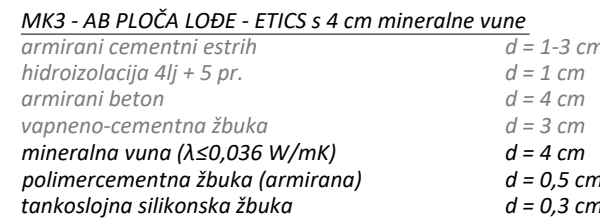
MK1 - AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune
parket $d = 2,5 \text{ cm}$
bitumen $d = 0,5 \text{ cm}$
armirani beton $d = 4 \text{ cm}$
neprovjetravani sloj zraka $d = 4 \text{ cm}$
stropne ploče mineralne vune male gustoće ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) $d = 8 \text{ cm}$
stropne ploče mineralne vune velike gustoće ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) $d = 4 \text{ cm}$
gipskartonske jednostruke ploče $d = 1,25 \text{ cm}$

MK2 - AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - ETICS s 14 cm mineralne vune
parket $d = 2,5 \text{ cm}$
bitumen $d = 0,5 \text{ cm}$
armirani beton $d = 4 \text{ cm}$
neprovjetravani sloj zraka $d = 12 \text{ cm}$
drvo - letvice $d = 2,5 \text{ cm}$
vapneno-cementna žbuka $d = 3 \text{ cm}$
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$) $d = 14 \text{ cm}$
polimercementna žbuka (armirana) $d = 0,5 \text{ cm}$
tankslojna silikonska žbuka $d = 0,3 \text{ cm}$

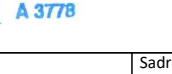
grijani prostori **negrijani prostori** **toplinski izolirani strop** **novoizolirano pročelje**

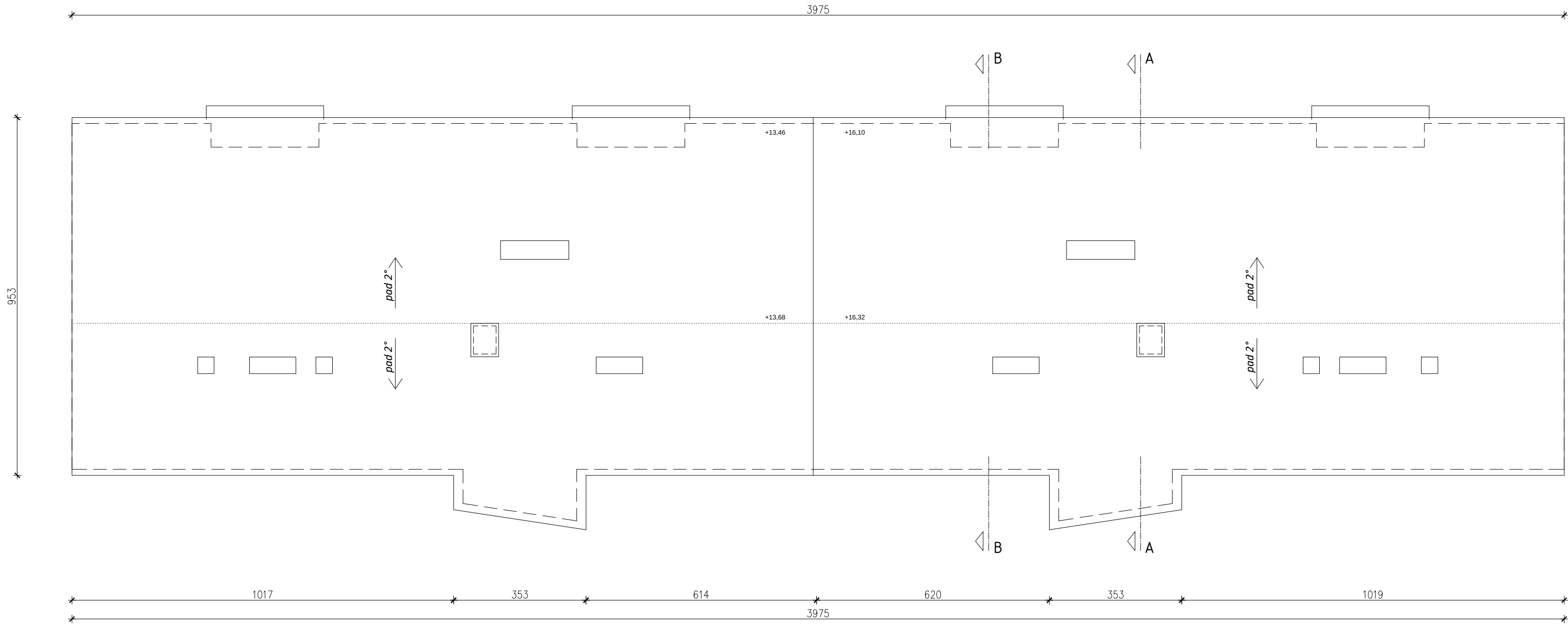


NAPOMENE: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.			Mjerilo: 1:100	
Sadržaj:	TLOCRT PRIZEMLJA - NOVO STANJE		Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT	
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade		Redni broj: 2.01.	
Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jedinstavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)			Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509	
Gradjevina:	Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula		Tehnički dnevnik: 015-509	
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31		Datum: siječanj, 2017.	
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb			
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.			



- | | |
|---|----------------------------------|
|  | <i>toplinski izolirani strop</i> |
|  | <i>novoizolirano pročelje</i> |
|  | <i>negrijani prostori</i> |
|  | <i>grijani prostori</i> |

	NAPOMENE: NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELIEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELIEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUDENJA 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.	
	Sadržaj: TLOCRT K. KATA (3. KATA) - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:100
	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)	Racina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT
	Građevina: Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.02.
	Investitor: Suvalnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zapadnjačka oznaka projekta: Projektni 015-509
	Izradio: Planetaris d.o.o, Vončina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica: Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		Datum: siječanj, 2017.

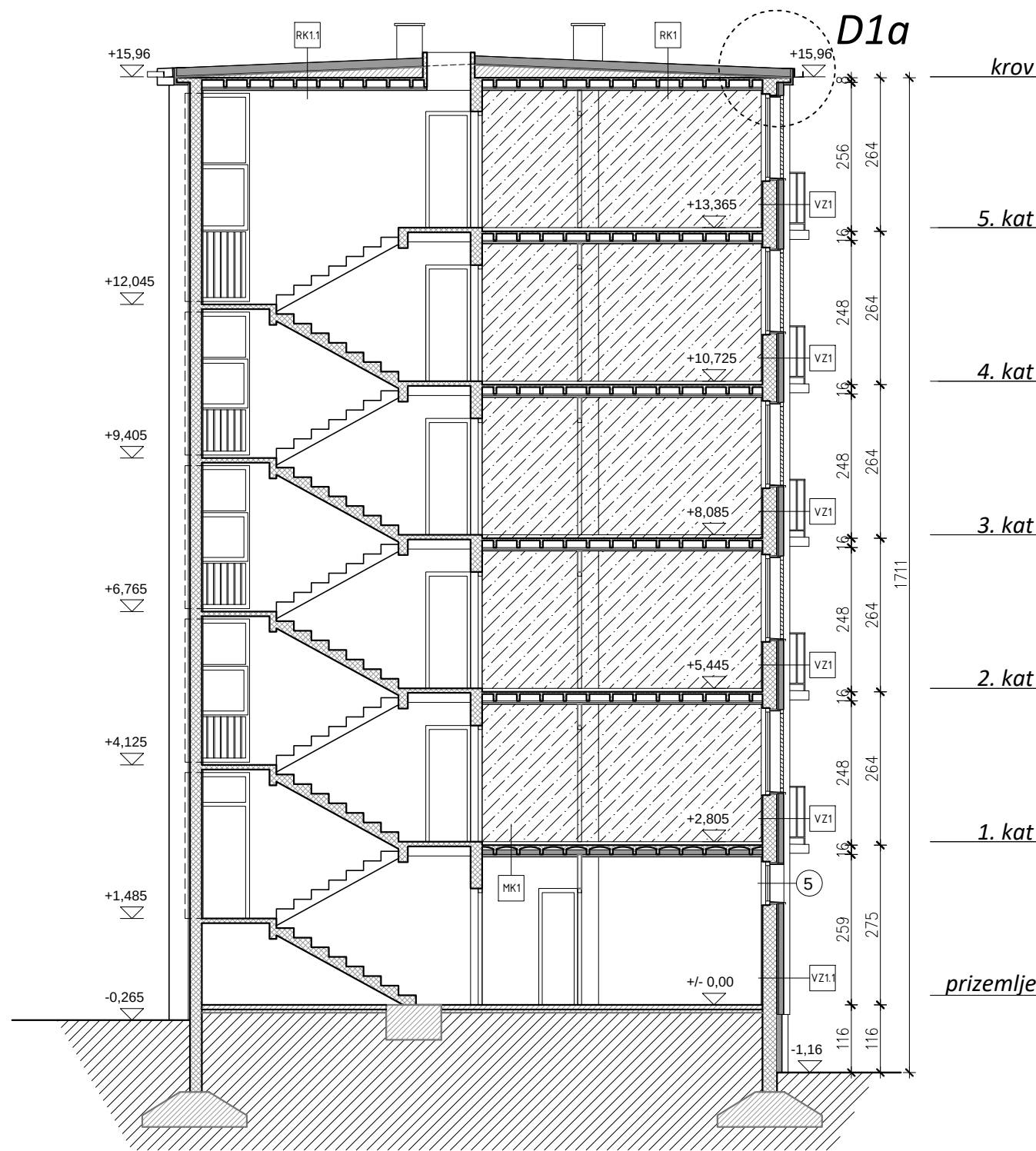


NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE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



PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	TLOCRT KROVA - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:100
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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	2.03.
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.



VZ1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune
vapnena žbuka *d = 2 cm*
armirani beton *d = 25 cm*
vapneno-cementna žbuka *d = 3 cm*
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK) *d = 8 cm*
polimercementna žbuka (armirana) *d = 0,5 cm*
tankslojna silikonska žbuka *d = 0,3 cm*

VZ1.1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune (negrijano)
vapnena žbuka *d = 2 cm*
armirani beton *d = 25 cm*
vapneno-cementna žbuka *d = 3 cm*
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK) *d = 8 cm*
polimercementna žbuka (armirana) *d = 0,5 cm*
tankslojna silikonska žbuka *d = 0,3 cm*

**RK1 - AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA -
rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune**
bitumenska traka s posipom *d = 1,5 cm*
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK) *d = 14 cm*
bitumenske višeslojne trake i premazi *d = 1,5 cm*
beton za pad *d = 0 - 22 cm*
armirani beton *d = 4 cm*
neprovjetravani sloj zraka *d = 12 cm*
drvo - letvice *d = 2,5 cm*
vapnena žbuka *d = 3 cm*

**RK1.1 - AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA -
rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune**
bitumenska traka s posipom *d = 1,5 cm*
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK) *d = 14 cm*
bitumenske višeslojne trake i premazi *d = 1,5 cm*
beton za pad *d = 0 - 22 cm*
armirani beton *d = 4 cm*
neprovjetravani sloj zraka *d = 12 cm*
drvo - letvice *d = 2,5 cm*
vapnena žbuka *d = 3 cm*

**MK1 - AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA -
rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune**
parket *d = 2,5 cm*
bitumen *d = 0,5 cm*
armirani beton *d = 4 cm*
neprovjetravani sloj zraka *d = 4 cm*
stropne ploče mineralne vune male gustoće ($\lambda \leq 0,035$ W/mK) *d = 8 cm*
stropne ploče mineralne vune velike gustoće ($\lambda \leq 0,040$ W/mK) *d = 4 cm*
gipskartonske jednostruke ploče *d = 1,25 cm*

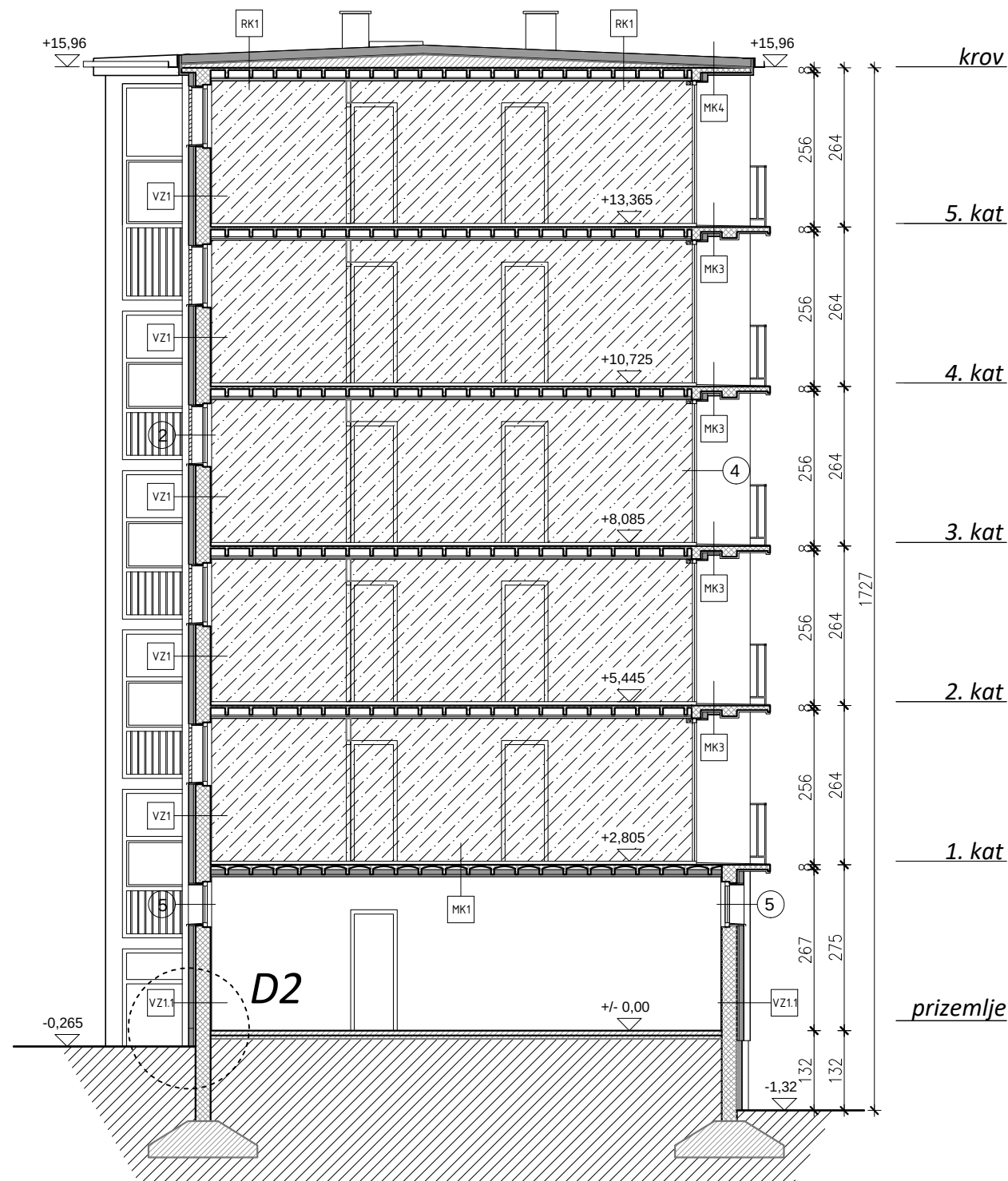
-  *novoizolirano pročelje*
-  *negrijani prostori*
-  *grijani prostori*



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 ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



Sadržaj:	PRESJEK A - A - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:100
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:	2.04.
Investitor:	Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	siječanj, 2017.
Projektant/ica: Tamara Brixy, dipl.ing.arh.			



VZ1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune		
vapnena žbuka	d = 2 cm	
armirani beton	d = 25 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm	
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm	
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm	
VZ1.1 - AB ZID 25 cm - ETICS s 8 cm mineralne vune (negrijano)		
vapnena žbuka	d = 2 cm	
armirani beton	d = 25 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 8 cm	
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm	
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm	

RK1 - AB SITNOREBRIČASTA KROVNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 14 cm mineralne vune		
bitumenska traka s posipom	d = 1,5 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 14 cm	
bitumenske višeslojne trake i premazi	d = 1,5 cm	
beton za pad	d = 0 - 22 cm	
armirani beton	d = 4 cm	
neprovjetravani sloj zraka	d = 12 cm	
drvo - letvice	d = 2,5 cm	
vapnena žbuka	d = 3 cm	

MK1 - AB SITNOREBRIČASTA STROPNA KONSTRUKCIJA - rekonstrukcija s 12 cm mineralne vune		
parket	d = 2,5 cm	
bitumen	d = 0,5 cm	
armirani beton	d = 4 cm	
neprovjetravani sloj zraka	d = 4 cm	
stropne ploče mineralne vune male gustoće ($\lambda \leq 0,035$ W/mK)	d = 8 cm	
stropne ploče mineralne vune velike gustoće ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 4 cm	
gipskartonske jednostruke ploče	d = 1,25 cm	

MK3 - AB PLOČA LOĐE - ETICS s 4 cm mineralne vune		
armirani cementni estrih	d = 1-3 cm	
hidroizolacija 4lj + 5 pr.	d = 1 cm	
armirani beton	d = 8 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 4 cm	
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm	
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm	

MK4 - AB PLOČA KROVA IZNAD LOĐE - 14 cm mineralne vune i ETICS s 4 cm mineralne vune		
bitumenska traka s posipom	d = 1,5 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040$ W/mK)	d = 14 cm	
bitumenske višeslojne trake i premazi	d = 1,5 cm	
beton za pad	d = 0 - 22 cm	
armirani beton	d = 4 cm	
vapneno-cementna žbuka	d = 3 cm	
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)	d = 4 cm	
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm	
tankoslojna silikonska žbuka	d = 0,3 cm	

-
- novoizolirano pročelje

negrijani prostori

grijani prostori



TAMARA BRIXY

dipl.ing.arh.

OVLASHTENA ARHITEKTIKA

A 3778



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

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 TOM OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

Sadržaj:	PRESJEK B - B - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:100
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 Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	2.05.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.





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



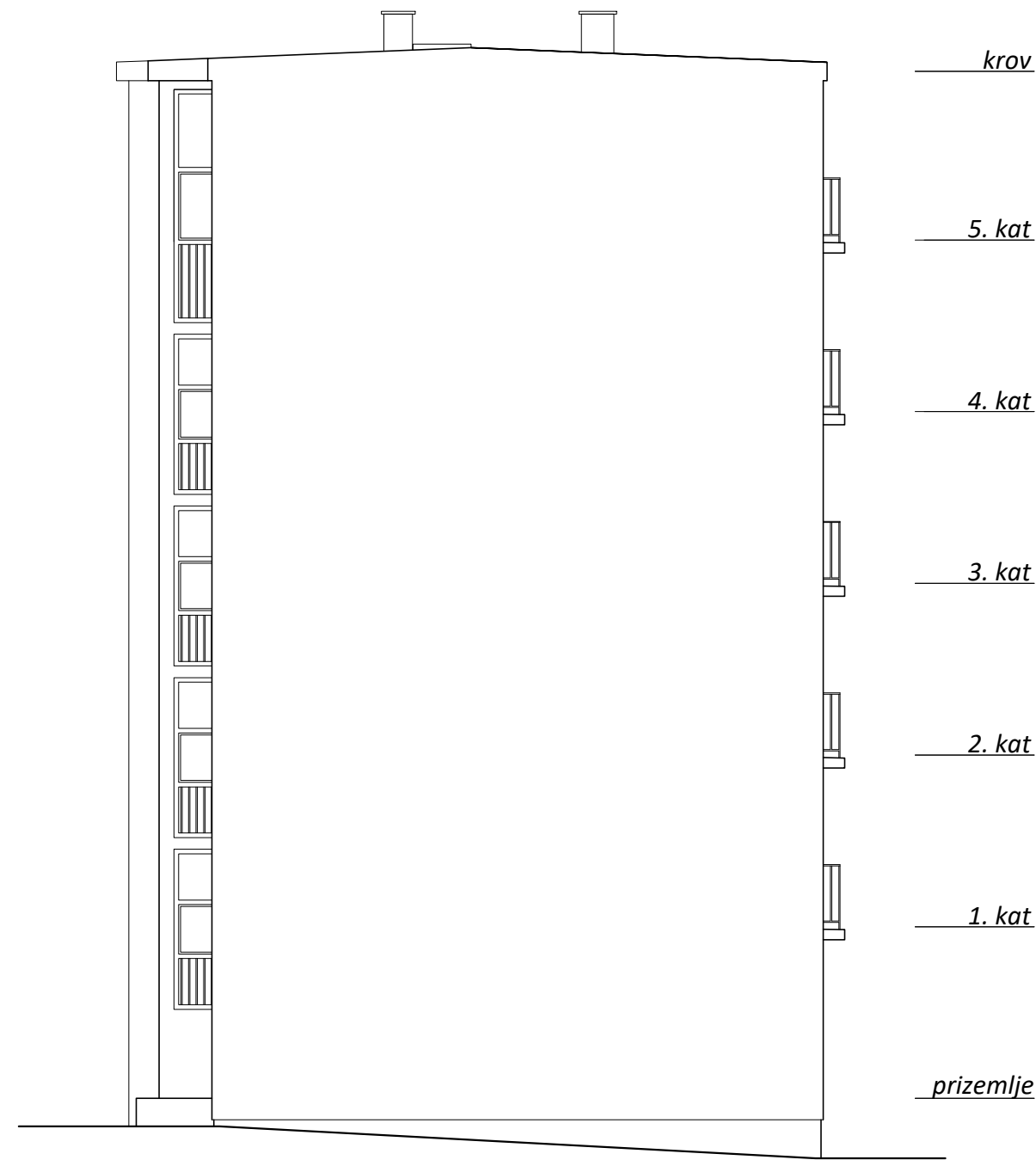
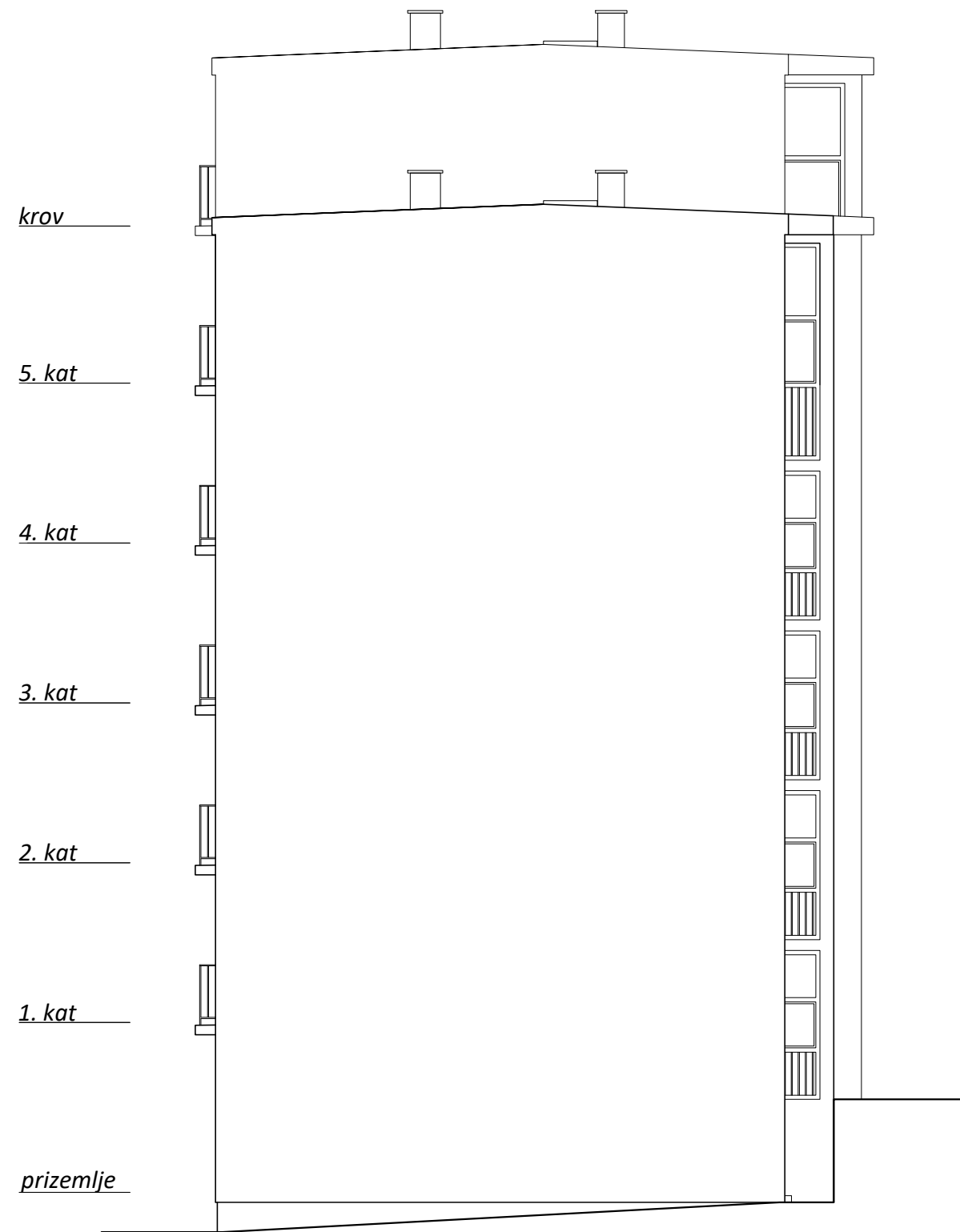
PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

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.

Sadržaj:	ZAPADNO PROČELJE - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:100
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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	2.06.
Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.



	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:	ISTOČNO PROČELJE - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:100
	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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.07.
	Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
	Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.



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.



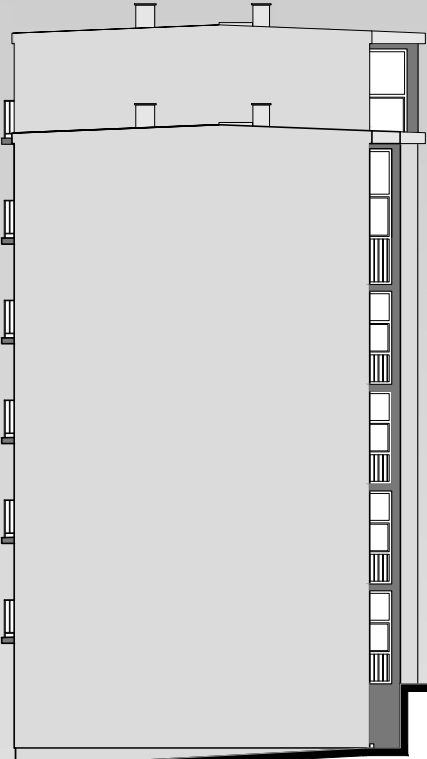
Sadržaj:	JUŽNO I SJEVERNO PROČELJE - NOVO STANJE	Mjerilo:	1:100
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade	Razina razrade projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj:	2.08.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum:	siječanj, 2017.



 	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:	ISTOČNO PROČELJE (grilje) - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:100
	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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.09.
	Investitor:	Su vlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
	Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:		Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.



ZAPADNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE



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

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.

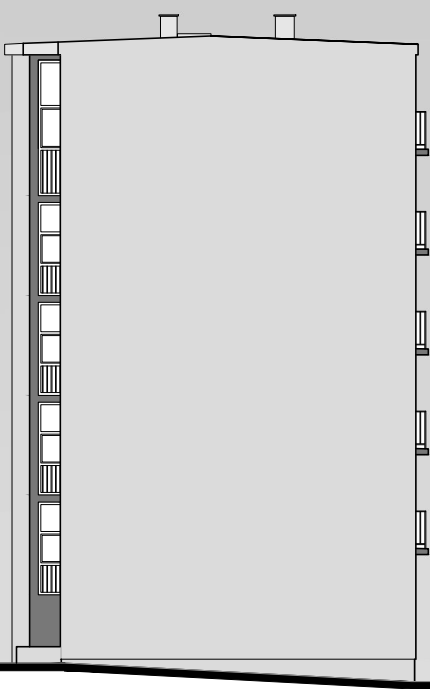


PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	KOLORISTIČKA OBRADA PROČELJA - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:200
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 Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.09.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.



ISTOČNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE



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

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 TOM E OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

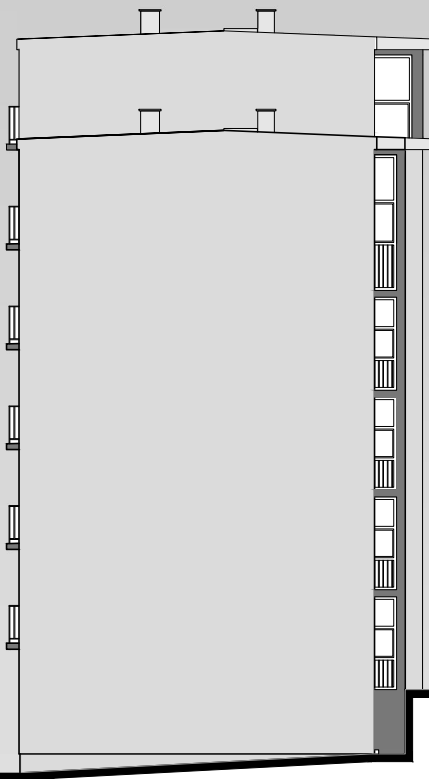


PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	KOLORISTIČKA OBRADA PROČELJA - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:200
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 Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.10.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.



ZAPADNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE



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 TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



Sadržaj:	KOLORISTIČKA OBRADA PROČELJA - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:200
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: 2.10.
Investitor:	Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum: siječanj, 2017.
	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	



ISTOČNO PROČELJE

SJEVERNO PROČELJE



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

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 TOMJE OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	KOLORISTIČKA OBRADA PROČELJA - NOVO STANJE	Mjerilo: 1:200
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) Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Redni broj: 2.11.
Investitor:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 015-509
Izradio:	Planetaris d.o.o., Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 015-509
Projektant/ica:	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.	Datum: siječanj, 2017.

DETALJ 1a presjek

ST 1

PVC prozor s dvostrukim IZO staklom
4/16Ar/c4 mm, ($U_w \leq 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$)

RK1

bitumenska traka s posipom
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$)
bitumenske višeslojne trake i premazi (hidroizolacija)
armirani beton
neprovjetravani sloj zraka
drvo - letvice
vapnena žbuka

d = 1,5 cm
d = 14 cm
d = 1,5 cm
d = 4 cm
d = 12 cm
d = 2,5 cm
d = 3 cm

PLASTIFICIRANI OKAPNI LIM

HI - BITUMENSKA
TRAKA S POSIPOM

LIM d=5 mm
GRANIČNIK TI

ETICS MW 4 cm

ETICS MW 8 cm

GRAFITNI STIROPOR
DEB. 2 cm ($\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$)

nosači za grilje od
limenih L-profila
debljine 5 mm

UNUTRA

VANI

VZ1

vapnena žbuka
armirani beton
vapneno-cementna žbuka
mineralna vuna ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$)
polimercementna žbuka (armirana)
tankoslojna silikonska žbuka

d = 2 cm
d = 25 cm
d = 3 cm
d = 8 cm
d = 0,5 cm
d = 0,3 cm

BRTVENA TRAKA
- parna brana
RAL UGRADNJA

UNUTARNJA PVC
KLUPČICA

VANJSKA AL KLUPČICA

BRTVENA TRAKA
RAL UGRADANJA

HI - ljepilo, staklena
mrežica i HI premaz
XPS deb. 2 cm

BRTVENA TRAKA

OKAPNICA

2 25 3 8 0.8
30 8.8 3
38.8



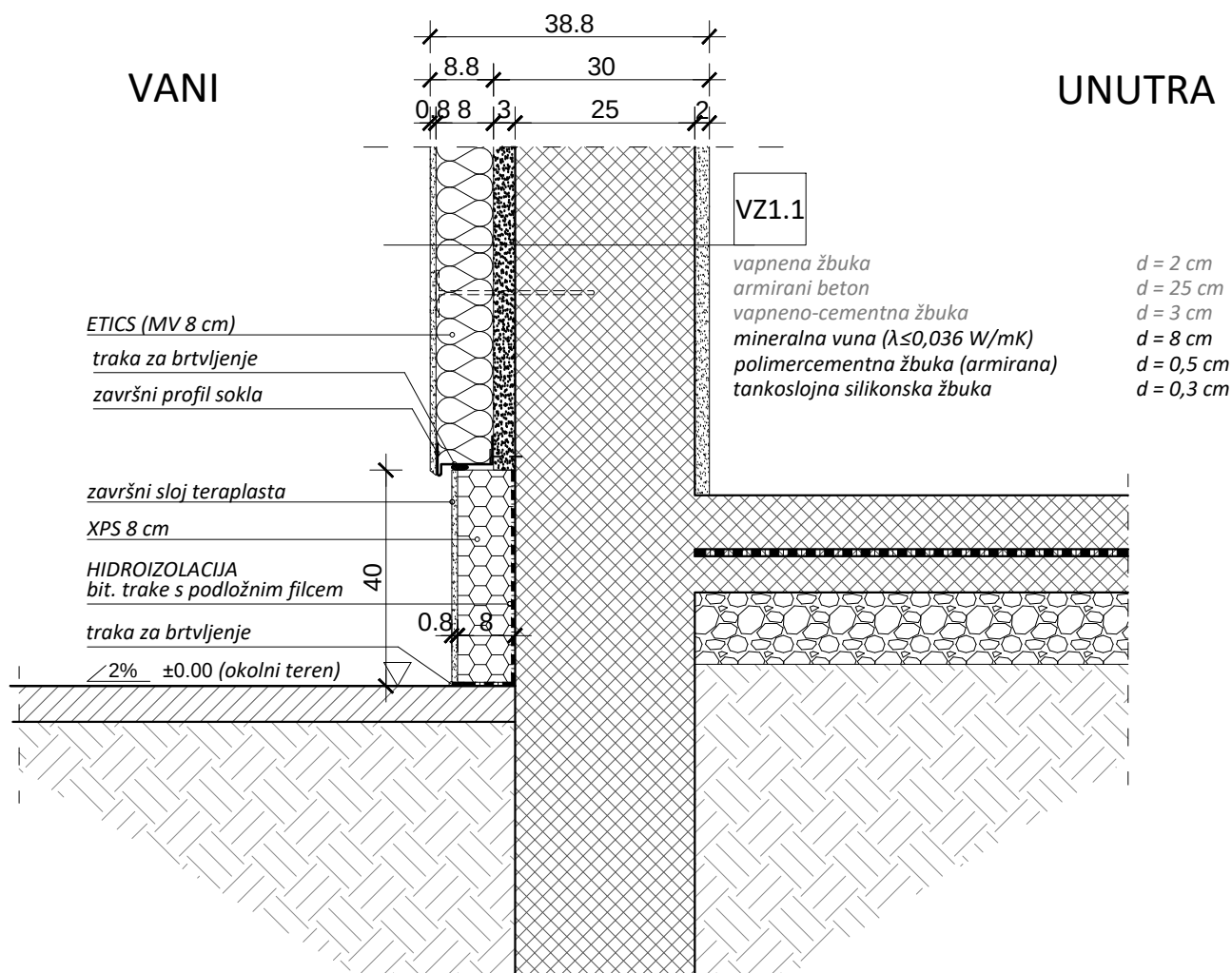
NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZIJASNITI 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 OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



Sadržaj:	DETALJ 1a - izvedba ETICS-a s ugradnjom novog prozora	Mjerilo:	1:10
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:	2.11.
Investitor:	Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	siječanj, 2017.
	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		

DETALJ 2 presjek



NAPOMENE:

IZVOĐAČ JE DUŽAN SVE MJERE PROVJERITI U NARAVI, SVE NEJASNE DETALJE RAZIJASNITI 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 OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.



Sadržaj:	DETALJ 2 - izvedba podnožja zgrade	Mjerilo:	1:10
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:	2.13.
Investitor:	Stambena zgrada u Puli, Ulica Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ulica 31, k.č.br. *3376, k.o. Pula	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 015-509
Izradio:	Suvlasnici stambene zgrade u Puli, Ul. Rimske centurijacije 22 i Karlovačka ul. 31	Tehnički dnevnik:	015-509
Projektant/ica:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Datum:	siječanj, 2017.
	Tamara Brixy, dipl.ing.arh.		



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