PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Europska unija
Zajedno do fondova EU

Operativni program KONKURENTNOST I KOHEZIJA

Investitor:	**Graditeljska škola Čakovec, Športska 1**
Građevina:	**Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1**
Lokacija:	**Športska 1, Čakovec** k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec
Zajednička oznaka projekta:	**Planetaris – 016-578**
Tehnički dnevnik:	**016-578**
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.
Projektant:	Ivan Miličić, dipl. ing. arh.
Suradnici:	Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh. Ivica Čusek, mag. ing. aedif.
Glavni projektant:	**Ivan Miličić, dipl. ing. arh.**
Izradio:	**PLANETARIS d.o.o.** Natko Bilić, direktor
Mjesto i datum:	Zagreb, rujan 2016.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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. ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE**
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578

2. TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO – OBRTNIČKIH RADOVA
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578

MAPA II **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/F

MAPA III **STROJARSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**
projektant: Danijel Jantol, mag. ing. mech., S 1782
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/S

MAPA IV **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE RASVJETE**
projektant: Goran Vrdoljak, mag. ing. el., E 2398
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/E

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO ... III
1.1. Izvadak iz sudskog registra ... III
1.2. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata ... VII
1.3. Rješenje o imenovanju projektanta ... IX
1.4. Izjava o primijenjenim zakonima i pravilnicima ... X
1.5. Izjava o svojstvima zgrade kao nepokretnog kulturnog dobra ... XI
1.6. Isprava o primijenjenim mjerama održavanja građevine ... XII
1.7. Projektni zadatak ... XIII
2. TEHNIČKI OPIS ... 15
2.1. Lokacija i namjena zgrade ... 15
2.2. Opis postojećeg stanja zgrade ... 15
2.3. Opis postojećih tehničkih sustava zgrade ... 18
2.4. Predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti ... 19
2.4.1. rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) neprohodnog ravnog/kosog krova s izvedbom hidroizolacije ... 20
2.4.2. Rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) vanjskih zidova pročelja I LOĐA ... 21
2.4.3. rekonstrukcija (izvedba toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora ... 22
2.4.4. Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena izvorne vanjske stolarije) grijanih stambenih prostora ... 22
2.5. Zaštita od požara ... 23
2.6. Održavanje građevine ... 24
2.7. Preporuka projektanta ... 24
2.8. Iskaz površina ... 26
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ... 27
4. NACRTI ... 33
4.1. Postojeće stanje ... 33
4.2. Novoprojektirano stanje ... 34

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, 2016-07-06 08:41:50 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	*	- savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1	*	- stručni poslovi zaštite okoliša

D004, 2016-07-06 08:41:50 Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

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
5 * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
5 * - organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara, tečajeva, kongresa, zabavnih događaja i izložbi
5 * - pružanje usluga u trgovini
5 * - poduka iz energetske učinkovitosti

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

D004, 2016-07-06 08:41:50 \Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

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.

5 Odlukom članova Društva 16. listopada 2014. izmijenjen je Društveni ugovor Društva od 19. srpnja 2012. u članku 4. - odredbe o predmetu poslovanja društva - te je u potpunom tekstu od 16. listopada 2014. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

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	27.04.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	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
0005	Tt-14/23913-2	30.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	30.03.2012	elektronički upis
eu	/	26.03.2013	elektronički upis
eu	/	25.03.2014	elektronički upis
eu	/	23.06.2015	elektronički upis
eu	/	27.04.2016	elektronički upis

U Zagrebu, 06. srpnja 2016.

Ovlaštena osoba

D004, 2016-07-06 08:41:50 Stranica: 4 od 4

1.2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/06-01/ 3247
Urbroj: 314-01-06-1
Zagreb, 23. siječnja 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 09.01.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, ZAGREB-SUSEDGRAD, PERJAVICA 80 A, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **MILIČIĆ IVAN**, dipl.ing.arh, ZAGREB-SUSEDGRAD, u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **3247**, s danom upisa **09.01.2007**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni arhitekt"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. 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 i inženjera u graditeljstvu izdaje **"arhitektonsku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

2

Obrazloženje

MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 09.01.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

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

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

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

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

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

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

<u>Pouka o pravnom lijeku</u>

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 KOMORE

DAMIR DELAČ, dipl.ing.geod.

REPUBLIKA HRVATSKA - Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu - ZAGREB

Dostaviti:

1. IVAN MILIČIĆ, 10090 ZAGREB-SUSEDGRAD, PERJAVICA 80 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Ovašteni arhitekt Ivan Miličić, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3247, a zaposlen u Planetaris d.o.o., imenuje se za Projektanta Glavnog arhitektonskog projekta rekonstrukcije u svrhu energetske obnove **Učeničkog doma u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec** , TD 016-578 sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:
Natko Bilić

PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

1.4. IZJAVA O PRIMIJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA

kojom ovlašteni arhitekt Ivan Miličić, dipl. ing. arh.,
(HKA, redni broj upisa 3247, s danom upisa 9.1.2007.)

IZJAVLJUJE

da je glavni projekt za građevinu:
Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec,

broj tehničkog dnevnika:
016-578

zajednička oznaka projekta:
Planetaris - 016-578

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.

Ovlašteni arhitekt:
Ivan Miličić, dipl. ing. arh.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A/3247

1.5. IZJAVA O SVOJSTVIMA ZGRADE KAO NEPOKRETNOG KULTURNOG DOBRA

kojom ovlašteni arhitekt Ivan Miličić, dipl. ing. arh.,
(HKA, redni broj upisa 3247, s danom upisa 9.1.2007.)

IZJAVLJUJE

da građevina:
Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec,

broj tehničkog dnevnika:
016-578

zajednička oznaka projekta:
Planetaris - 016-578

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)*

Ovlašteni arhitekt:
Ivan Miličić, dipl. ing. arh.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

1.6. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu:
Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec,

broj tehničkog dnevnika:
016-578

zajednička oznaka projekta:
Planetaris – 016-578

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

Ovlašteni arhitekt:
Ivan Miličić, dipl. ing. arh.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A/3247

1.7. PROJEKTNI ZADATAK

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, Čakovec, koju zastupa ravnateljica škole gospođa Srebrenka Pongrac (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**) temeljem ugovora o realizaciji projekta izrade projektne dokumentacije vezane za projekt energetske obnove zgrade s tvrtkom PLANETARIS d.o.o., Zagreb, Vončinina ulica 2, kojeg zastupa direktor g. Natko Bilić, (u daljnjem tekstu: **Projektant**), od 07.09.2016. prihvaćaju sljedeći

PROJEKTNI ZADATAK

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija – kamenom vunom) ravnog/kosog neprohodnog krova** s rješavanjem hidroizolacije, te s ciljem sprečavanja nastajanja toplinskih mostova i postizanja koeficijenata prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,20 W/m²K;
2. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) zidova pročelja** s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,25 W/m²K;
3. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) zidova lođa** s ciljem sprečavanja nastajanja toplinskih mostova te građevinske štete. Toplinska izolacija izvest će se minimalno potrebno kako bi zadovoljila tehničke zahtjeve uz minimalno narušavanje funkcionalnosti prostora lođe te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,25 W/m²K;
4. **Rekonstrukcija (toplinska izolacija - kamenom vunom) stropa iznad vanjskog prostora** s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,20 W/m²K;
5. **Djelomična rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora i vrata) grijanih prostora** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore. Nova stolarija projektirat će se kako bi zadovoljila koeficijent prolaska topline U≤1,40 W/m²K za cijeli prozor/vrata (U≤1,10 W/m²K za staklo). U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije. Rekonstruira (zamjenjuje) se sva izvorna stolarija grijanih prostora;

Projektom neće biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora i vrata)** već izmijenjene izvorno drvene stolarije koja je prije 5 godina zamijenjena novom aluminijskom bravarijom.

Svi dijelovi projekta biti će izrađeni prema trenutno važećim propisima, pravilima struke, posebnim tehničkim

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

uvjetima propisanim od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (2015 – kontinentalna Hrvatska).

Projektant, tvrtka PLANETARIS d.o.o. izradit će ugovorenu projektnu dokumentaciju sukladno potpisanom projektnom zadatku. Svaka naknadna izmjena potpisanog projektnog zadatka, koja zahtjeva izmjenu projektne dokumentacije, bit će obuhvaćena posebnom ponudom.

Za Naručitelja:

UČENIČKI DOM U SKLOPU
GRADITELJSKE ŠKOLE ČAKOVEC
ŠPORTSKA 1, ČAKOVEC

Predstavnik - ravnateljica:

gđa. Srebrenka Pongrac

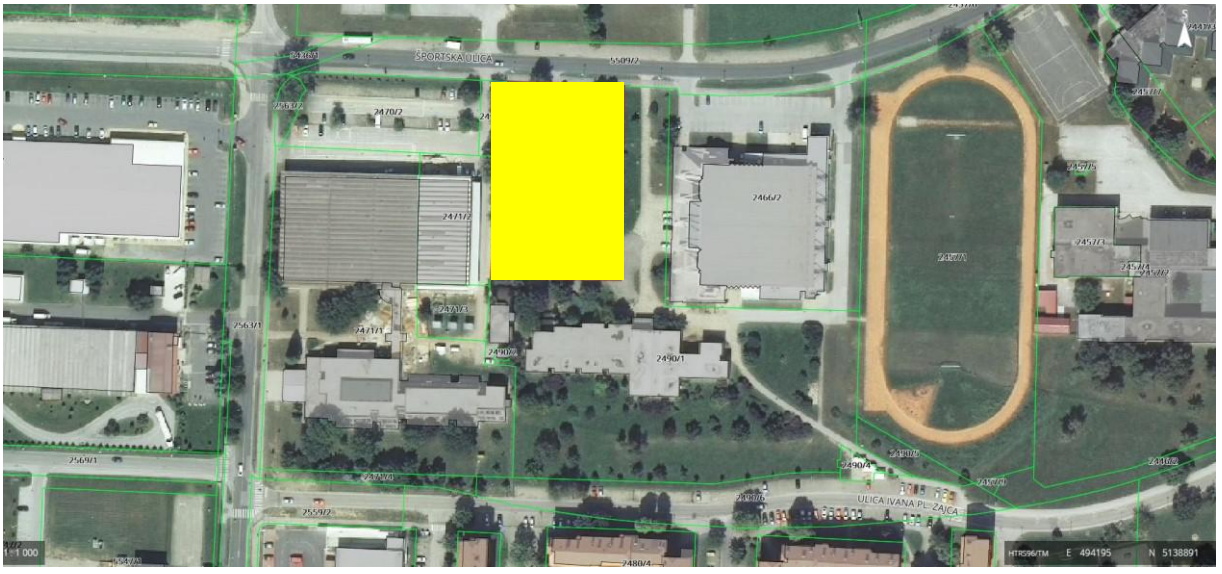
GRADITELJSKA ŠKOLA ČAKOVEC 5 ČAKOVEC, ŠPORTSKA 1

Datum potpisa:
7. 9. 2016.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE

Zgrada se nalazi u Čakovcu, Športska 1, a izgrađena je na k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec, ukupne površine katastarske čestice 4033 m². Prema načinu uporabe zgrada je javne namjene.



Situacija prikazana na ortofoto karti (izvor: geoportal.dgu.hr)

2.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE

Predmetna stambena zgrada, ukupne građevinske bruto površine (GBP) 3.399,00 m2, te grijane neto površine (Ak) 2.900,83 m2, sastoji se od od zgrade učeničkog doma, a u prizemlju je direktno, toplom vezom povezan s aneksom u kojem su smješene kuhinja i blagovaonica. Navedeni sklop dio je veće, međusobno namjenski povezane cjeline koju čini zgrada škole, školske radionice, kotlovnica i sportska dvorana. Predmetna građevina je pravokutnog oblika, ima dimenzije 15,10 x 48,42 m (učenički dom), a kuhinja je nešto razvedenijeg tlocrta ukupnih mjera koje iznose 23,06 x 29,46 m. Spomenuta direktna veza ostvarena je preko zajedničkog ulaznog predprostora, prizemnicom tlocrtnih dimenzija 2,42 x 8,52 m. Godina izgradnje je 1975. Pristup zgradi moguć je sa dvije strane; sa sjevera iz smjera glavne ulice (Športska) i s juga, iz smjera graditeljske škole. U skladu s time glavni su ulazi u zgradu smješteni na sjevernu i južnu stranu spomenutog ulaznog predprostora u razini uzdignutoj od okolnog vanjskog terena za dvije stepenice. Vertikalna komunikacija (stubište) također je neposredno prislonjena uz središnji ulazni predprostor. Nekoliko dodatnih, sporednih ulaza vode direktno u prizemne stanove i nalaze se na istočnom, južnom i zapadnom pročelju učeničkog doma. Ukupna visina zgrade od najniže kote terena do gornjeg ruba nadozida iznad završnog ravnog neprohodnog krova doma iznosi oko 16,18 m, a kuhinje 4,85 m, mjereno od kote zaravnatog terena uz zgradu.

Visina zgrade od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca do kote poda najviše etaže za boravak ljudi iznosi oko 12,15 m. Zgrada učeničkog doma se sastoji od prizemlja i 4

karakteristična kata, dok je aneks prizemnica. U prizemlju učeničkog doma smještene su administrativne, zajedničke prostorije i nekoliko izdvojenih jedinica - stanova za učenike, a na katovima spavaonice orijentirane na zapad, sanitarije (muške i ženske), učionice. U učeničkom domu boravi 168 učenika tokom 11 mjeseci.

Gotovi svi prostori građevine su grijani osim nekoliko hladnih i hlađenih skladišta u sklopu kuhinje. Zgrada prema godini izgradnje, prema starosti, tipologiji gradnje i građevinskoj regulativi tog vremena, pripada grupaciji zgrada izgrađenih u periodu od 1970. do 1987. godine. Po karakteristikama vanjske ovojnice karakteristična je za razdoblje gradnje s donesenim prvim propisima o toplinskoj zaštiti, a time i korištenja toplinske zaštite na zgradama. Slojevi konstrukcija definirani u postojećoj dokumentaciji koji odgovaraju stanju utvrđenom na terenu preuzeti su kao stvarno izvedeni. Slojevi konstrukcija koji nisu vidljivi definirani su postojećom dokumentacijom i pretpostavljeni temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade.

Osnovno konstruktivno rješenje čine poprečni armiranobetonski zidovi debljine 20 cm i predgotovljene armiranobetonske ploče debljine 16 cm. Vanjski zabat je sendvič konstrukcija od armiranobetonskog zida debljine 20 cm, 5 cm toplinskoizolacijskog materijala i završne obloge od fasadne opeke debljine 12 cm. Uzdužna pročelja zatvaraju ispune od opeke; u prizemlju obostrano ožbukana blok opeka d = 29 cm, a na ostalim etažama dvije stijenke od fasadne opeke d = 12 cm razvaja sloj toplinske izolacije (tervol) d = 6 cm. Međukatna konstrukcija iznad prizemlja poduprta je sistemom uzdužnih i poprečnih greda te je njihov međuprostor iskorišten za instalacije i zatvoren spuštenim stropom. Rubne betonske grede su vidljive na pročelju. Pod na tlu je izveden kao plivajući s 5 cm zvučnoizolacijskog materijala. Krov je ravni s minimalnim padom od 1 posto prema vodolovnim grlima, završni sloj je hidroizolacijska traka u više slojeva, a ugrađeno je 5 cm toplinskoizolacijskog materijala (tervol). Prozori su od drvenih okvira s dvostrukim izo-staklom 4+6+4 mm. Tokom posljednjih godina većina prozora je zamijenjena je novima od aluminijskih profila s dvostrukim izo-staklom. Postojeća staklena stijena u blagovaonici prema jugu je od čeličnih profila s dvostrukim izo-staklom. Od Sunca je zaštićena horizontalnim fiksnim brisolejima od aluminijskih lamela.

Sastav konstrukcija je isti kao i kod zgrade doma, nosivi sistem je kombinacija ab greda na ab stupovima, a vanjsku ovojnicu čini ista konstrukcija kao uzdužni zidovi nadzemnih etaža učeničkog doma (dva sloja fasadne opeke s 6 cm toplinske izolacije u međuprostoru). Debljina krovne ab ploče iznosi 7 cm, a završni sloj hidroizolacije zaštićen je slojem šljunka kao njezine zaštite.

Tokom zadnjih desetak godina učestalo se javljao problem s vlaženjem stropova zadnje etaže pretpostavka je da navedeni sloj toplinske izolacije, ugrađen prema izvornom projektu, više ne služi svojoj svrsi te je dotrajao (njegova debljina je u proračunu reducirana).

Sva izvorna stolarija stubišta uključujući i ulazna vrata u međuvremenu je također zamijenjena novom aluminijskom bravarijom.

Velik dio vanjske ovojnice zgrade koji je ostao u izvornom stanju je, zbog starosti, u lošem stanju. To se prvenstveno odnosi na mjestimično oštećenu krovnu konstrukciju i pokrov, toplinskoizolacijsku moć materijala ugrađenog u zidove pročelja te dotrajalu izvornu vanjsku stolariju. U zadnjih nekoliko

godina na predmetnoj zgradi provedeno je nekoliko sanacija pri čemu je oko 75 % površine stolarije grijanih prostora zamijenjeno je novom. Veći dio konstrukcija vanjske ovojnice ne zadovoljava uvjete dane *Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15),* a toplinski nedostatno izolirana zgrada ne zadovoljava današnje zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama. Unapređenje postojećeg stanja je moguće i poželjno jer zbog svega navedenog zgrada ostvaruje velike toplinske gubitke. Ovim projektom omogućuje se unapređenje postojećeg stanja. U svrhu sanacije vanjske ovojnice definirane su mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje toplinskih gubitaka.

2.3. OPIS POSTOJEĆIH TEHNIČKIH SUSTAVA ZGRADE

Zgrada je priključena na elektroenergetsku i plinsku mrežu te vodoopskrbu i odvodnju.

Kao energent za grijanje prostora koristi se prirodni plin. Za grijanje učeničkog doma izgrađen je toplovodni sustav radijatorskog grijanja s projektnim temperaturnim režimom 90/70 °C. Priprema ogrjevnog medija za potrebe grijanja učeničkog doma vrši se u plinskoj kotlovnici Graditeljske škole. Ogrjevni medij za potrebe sustava grijanja vodi se toplovodom iz kotlovnice Graditeljske škole u kotlovnicu učeničkog doma. Cijevni razvod izveden je kao dvocijevni, gornji, s horizontalnim razvodom smještenim pod stropom prizemlja. Dobava ogrjevnog medija do potrošača na višim etažama odvija se preko vertikalnog razvoda. Regulacija temperature polaznog voda radijatorskog grijanja vođena je klizno u ovisnosti o vanjskoj temperaturi.

Kao energent za pripremu potrošne tople vode koristi se prirodni plin. Priprema potrošne tople vode vrši se u kotlovnici učeničkog doma. Za potrebe pripreme potrošne tople vode za učenički dom (uključujući kuhinju) instaliran je niskotemperaturni atmosferski plinski kotao proizvod „Viessmann“, tip Vitogas 200-F, nazivne snage 108 kW. Za potrebe centralne pripreme potrošne tople vode instalirana su dva spremnika potrošne tople vode proizvod „Viessmann“, tip Vitocell 100-V, oba volumena 750 litara. Oba spremnika su opremljena ekspanzijskim posudama nazivnih volumena 24 litre te priključcima na recirkulacijski vod.

Prostorije kuhinje, uz radijatorsko grijanje, imaju instaliran sustav prisilne ventilacije s toplozračnim grijanjem, bez sustava povrata topline. U prostorijama kupaonica postoje instalirani odzračni ventilatori, dok se u ostalim prostorima ventilacija odvija prirodnim putem preko prozora.

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 sljedećih radova:

- rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) neprohodnih ravnih/kosih krovova s izvedbom hidroizolacije radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova i poboljšanja koeficijenata prolaska topline,

- rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) vanjskih zidova s rješavanjem detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova i poboljšanja koeficijenata prolaska topline,

- rekonstrukcije zidova i stropova lođa radi sprečavanja linijskih toplinskih mostova,

- rekonstrukcije (izvedbe toplinske izolacije) stropa iznad vanjskog prostora s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova i poboljšanja koeficijenata prolaska topline,

- djelomične rekonstrukcije ostakljenih konstrukcija (zamjene vanjske stolarije) grijanih prostora,

Radovima iz glavnog projekta godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 316.652,00 kWh/a, odnosno za 69,75 %. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi Q_{Hnd}=454.010,00 kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na Q_{Hnd}=137.358,00 kWh/a.
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke sa $Q''_{H,nd,ref}$ = 160,25 kWh/m^2,a smanjila se na $Q''_{H,nd,ref}$ = 49,46 kWh/m^{2}a. Prema proračunu godišnje potrebne toplinske energije nakon provedbe energetske obnove, zgradu je moguće certificirati u energetski razred B (rubno prema C).

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) NEPROHODNOG RAVNOG/KOSOG KROVA S IZVEDBOM HIDROIZOLACIJE

Krovna konstrukcija na obje zgrade je izrađena kao ravni neprohodni krov. Iznimka je vrlo mali dio krovne površine izveden kao kosi krov koji štiti prostor stubišta. Tijekom korištenja građevine nije bilo sanacijskih zahvata na krovu, spojevi s postojećim vodolovnim grlima nisu više vodonepropusni dok su na hidroizolaciji vidljiva mnoga oštećenja manjih i većih razmjera. Iz navedenih razloga, budući da se sloj toplinske izolacije više ne smatra djelotvornim, a beton za pad iznad njega neminovno oštećenim, propisuje se sanacija krova uz obaveznu prethodnu demontažu svih postojećih slojeva iznad nosive konstrukcije.

Predlaže se rekonstrukcija ravnog krova na način da se iznad pripremljene podloge postojeće krovne ab ploče izvede novi sloj betona za pad, na njega postavi sloj parne brane te iznad nje izvede sloj toplinske izolacije postavom ploča krovne mineralne vune debljine 20 cm i izvede nova hidroizolacija na bazi TPO. Mineralna vuna postavlja se u dva sloja pri čemu se tvrđi sloj manje debljine (8 cm) postavlja s gornje strane. Tako izvedenni slojevi prikladni su i za (povremeno) prohodne krovove. U sklopu navedenih radova isvest će se i toplinska sanacija rubnih nadozida krova, izvedbom priključaka

na vertikalne konstrukcije zidova uključujući prekid toplinskih mostova te izvedbu limenih opšava, spojeva, okapnica. Time bi se spriječile građevinske štete uzrokovane eventualnim propuštanjem oborinskih voda.

Neprohodni ravni krov iznad kuhinje izvodi se na isti način istim sastavom slojeva ali s dodatkom nasipa šljunka.

Koeficijent prolaska topline ravnog krova nakon radova rekonstrukcije iznosio bi U = 0,19 W/m^{2}K čime bi zadovoljio tehničke uvjete Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (2015) i bio manji od dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, koji za ravni krov iznosi U_{max} = 0,20 W/m^{2}K.

2.4.2. REKONSTRUKCIJA (IZVEDBA TOPLINSKE IZOLACIJE) VANJSKIH ZIDOVA PROČELJA I LOĐA

Postojeći vanjski poprečni zidovi izvedeni su od armiranog betona, kao i nosiva međukatna konstrukcija. Debljina nosivog sistema od poprečnih armiranobetonskih zidova pa tako i zabata iznosi 20 cm, a nosivog dijela uzdužnih zidova pročelja od opeke (tj. sistema parapeta i nadvoja iznad otvora) iznosi 30 cm. Zidovi su ožbukani iznutra, a izvana ostaje vidljiv sloj fasadne opeke, osim u prizemlju gdje su zidovi obostrano ožbukani. U toplinsku ovojnicu zgrade ubrajamo i zidove stubišta, građenih od izvana neožbukanog armiranog betona debljine 20 cm. Bočni zidovi lođe predstavljaju nastavak poprečnih zidova stana d = 20 cm koji izbijaju jednom stranom u vanjski prostor (lođe), a s unutrašnje strane obrađeni su produžnom žbukom.

Navedene konstrukcije vanjskih zidova ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama i rezultiraju lošim energetskim svojstvima zgrade, te se pri obnovi pročelja predlaže rekonstrukcija uz izvedbu ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na mineralnoj vuni. U prednjoj razini pročelja nalaže se postava mineralne vune debljine 14 cm. U uvučenim dijelovima pročelja tj. bočni zidovi u lođama oblažu se mineralnom vunom debljine 8 cm zbog smanjenih prostornih mogućnosti jer se toplinska izolacija izravno sudara sa postojećim prozorskim profilima na rubovima fasadnih otvora. Prilikom izvođenja radova potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora sa slojem toplinske izolacije od grafitnog ekspandiranog polistirena debljine minimalno 2 cm, kako bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova. To vrijedi za otvore u kojima ostaje postojeća, nedavno obnovljena stolarija na pozicijama uvučenim unutar dimenzije postojećeg zida. Budući da se nova stolarija otvora predviđa ugraditi na poziciju točno na vanjski rub postojećeg otvora (vanjski rub unutar dimenzije postojećeg zida = unutarnji rub neposredno uz novi sloj toplinske izolacije zida), preklapanjem mineralne vune preko profila prozora dobiva se željeni kontakt i prekid toplinskog mosta na kontaktu nove stolarije s ugradbenim otvorom, tako da na spojevima s novom stolarijom nije potrebna dodatna obrada špaleta koristeći grafitni EPS. Podgledi ploča lođa izolirat će se mineralnom vunom d = 8 cm radi prekida utjecaja linijskih gubitaka. Podgled i gornja površina strehe iznad ulaza oblažu se također mineralnom vunom debljine 8 cm. Podnožje zidova u doticaju s podom (sokl) izolirat će se pločama od ekstrudiranog polistirena (XPS) u visni 40 cm od poda i debljinom sloja identičnom mineralnoj vuni, tj. 14 cm. Sve izolirane površine moraju s vanjske strane biti ožbukane slojem polimercementne žbuke na mrežici i završnim slojem tankoslojne silikatne žbuke odn. teraplast žbuke u predjelu podnožja uz vanjski teren i podnožja zidova na loggiama.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije zadovoljavaju današnje propise i manji su od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, koji za vanjske zidove iznosi U_{max} = 0,30 W/m^{2}K, osim bočnih zidova u lođama na kojima se samo iznimno iz tehničkih razloga ne može izvesti toplinska izolacija veće debljine.

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).*

Prema proračunu navedeni koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije iznosili bi U = 0,21 W/m^{2}K, U = 0,22 W/m^{2}K, U = 0,23 W/m^{2}K i U = 0,24 W/m^{2}K kako bi zadovoljili tehničke uvjete Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i bili manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za vanjske zidove iznosi U_{max} = 0,25 W/m^{2}K.

2.4.3. REKONSTRUKCIJA (IZVEDBA TOPLINSKE IZOLACIJE) STROPA IZNAD VANJSKOG PROSTORA

Izvedba toplinske izolacije podgleda grijanih prostora prema grijanim dijelovima koji se nalaze na 1. katu izvodi se montažom toplinske izolacije na bazi mineralne (kamene) vune (λ=0,35 W/mK) debljine 16 cm. Kao i sve vanjske zidne površine, podgled je ožbukan slojem polimercementne žbuke na mrežici sa završnim slojem tankoslojne silikatne žbuke.

Koeficijent prolaska topline stropa iznad vanjskog prostora nakon radova rekonstrukcije iznosio bi U=0,20 W/m^{2}K, tako da bi zadovoljio tehničke uvjete Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i bio bi manji od dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, koji za ploču prema vanjskom prostoru iznosi U_{max} = 0,20 W/m^{2}K.

2.4.4. DJELOMIČNA REKONSTRUKCIJA OSTAKLJENIH KONSTRUKCIJA (ZAMJENA IZVORNE VANJSKE STOLARIJE) GRIJANIH STAMBENIH PROSTORA

Izvorna drvena i metalna vanjska stolarija grijanih prostora je dotrajala, a svojim fizikalnim svojstvima i načinom izvedbe iz perioda gradnje u koje ubrajamo prozore učeničkog doma u prizemlju kao i staklene stijene, prozore kuhinje te vrata prema gospodarskom dvorištu, ne zadovoljavaju temeljne zahtjeve koji se na njih postavljaju kao elemente ovojnice zgrade te se predviđa njihova rekonstrukcija.
Postojeća vanjska stolarija učeničkog doma sastoji se od prozora na parapetu od blok opeke kao i stijena i vrata u punoj visini etaže. Prozori su drveni s izo staklom, bez roleta. Gornji priključak ostvaruje se pričvršćenjem stolarije za ab nadvoj. Postojeća stolarija kuhinjskog aneksa u pravilu je metalne izvedbe, pri čemu je njezin dio već zamijenjen novom aluminijskom stolarijom.
Ovim projektom propisuje se zamjena izvornih drvenih prozora i vrata učeničkog doma i čeličnih stijena, prozora, vrata kao i postojećih drvenih prozora i vrata kuhinje, izvesti ugradnjom nove PVC stolarije, a jednim dijelom kod kuhinje i ugradnjom aluminijske bravarije. Predviđa se ostakljenje s dvostrukim izo staklom, jedno staklo niskoemisivno, a ispuna između stakala argonom. Opisana mjera predviđa se u potpunom broju tj. izvodi se zamjena svih elemenata za zatvaranje otvora koji su ostali u izvornom stanju i nisu u zadnje vrijeme bili obnovljeni. Propisani koeficijent prolaska topline za

staklo iznosi U_g=1,10 W/m^{2}K, faktor g⊥ < 0,50 tako da bi koeficijent prolaska topline za cijeli prozor iznosio U_w≤1,30 W/m^{2}K, odn. za ostakljena vrata U_d≤1,40 W/m^{2}K kako bi zadovoljili tehničke uvjete Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i bili manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za ostakljene konstrukcije grijanih stambenih prostora iznosi U_{max} = 1,40 W/m^{2}K.

Projektom propisani koeficijent prolaska topline za puna vrata iznosi U_w≤1,40 W/m^{2}K kako bi zadovoljili tehničke uvjete Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i bili manji od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline, koji za pune konstrukcije grijanih stambenih prostora iznosi U_{max} = 2,00 W/m^{2}K.

Prilikom ugradnje novih prozora ne propisuje se ugradnja novih roleta sa kutijom.

Pri izmjeni prozora nužno je poštivati postojeći raster izvorne stolarije, a boju i detalje (koje treba uskladiti s postojećim) definirano je glavnim projektom.
Prilikom ugradnje novih prozora obavezno je pridržavati se RAL smjernica za ugradnju.

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)* pripada podskupini **5 (ZPS 5)** za koje 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 od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala
- izolacijski sloj (hidroizolacija) D
- toplinska izolacija B

Ili:
- izolacijski sloj BKROV (t1)
- toplinska izolacija B

- Krovovi – kosi krovovi :
- pokrov A2
- krovna ljepenka i folije E
- krovna konstrukcija A2
- toplinska izolacija klasa gorivosti A2

Kako se radi o rekonstrukciji, a ne izgradnji nove zgrade, koja je građena 70-tih godina prošlog stoljeća, nije moguće u potpunosti udovoljiti današnjim požarnim propisima koji su stroži u odnosu na požarne propise koji su bili na snazi za vrijeme izgradnje zgrade i istovremeno poboljšati energetska

svojstva zgrade a da se dodatno ne opterećuje postojeća konstrukcija i da se istovremeno ne pogoršaju ostali temeljni zahtjevi za zgradu.

Iz tog razloga se na neprohodnim ravnim/kosim krovnim površinama sa novim završnim slojem hidroizolacije od traka na bazi TPO, jednim dijelom, tj. samo kod krova učeničkog doma izvodi bez završnog pokrova šljunkom ili nekim drugim materijalom istih karakteristika. Prema odluci i nalogu nadzornog inženjera, ukoliko se pokaže neophodnim zadovoljiti današnje požarne propise, potrebno je izraditi izmjene i dopune glavnog projekta.

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 energetsku 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 i negrijanih prostora,
2. rekonstrukcija kosog krova i ravnih prohodnih krovova terasa/lođa,
3. rekonstrukcija stropa iznad vanjskih prostora,
4. rekonstrukcija zidova pročelja.

2.8. ISKAZ POVRŠINA

ISKAZ POVRŠINA (m²)								
UKUPNA PLOŠTINA PODNE POVRŠINA ZGRADE (GBP)*								
ETAŽA	ZATVORENI PROSTOR	OTVORENI, NATKRIVENI PROSTOR					OTVORENI, NENATKRIVENI PROSTOR	
		TRIJEM	LOĐE		POŽARNO STUBIŠTE	PROHODNI KROV	PROHODNI KROV	NEPROHODNI KROV
			OTVORENE LOĐE	ZATVORENE LOĐE				
PRIZEMLJE	1.086,00	8,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00
1. KAT	572,00	0,00	4,00	0,00	7,00	0,00	0,00	642,00
2. KAT	572,00	0,00	4,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00
3. KAT	572,00	0,00	4,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00
4. KAT	572,00	0,00	4,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00
KROV	25,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	551,00
Ukupno po etažama:	3.399,00	8,00	16,00	0,00	42,00	0,00	0,00	1.193,00
UKUPNO GBP:	**3.399,00**							

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

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14)
- 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 ekspandiranog 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 ekspandiranog 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 ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) -Thermal insulation products for buildings Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio:

Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - - 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)
- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne ekspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

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

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.
(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:
– toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
– povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
– ziđe i proizvodi za zidanje
(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.
(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.
(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.
(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:
– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji,
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.
(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:
– izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
– zapisima o radovima održavanja,
– na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14,130/14).

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i 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 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje n = 0,2 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 n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 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.

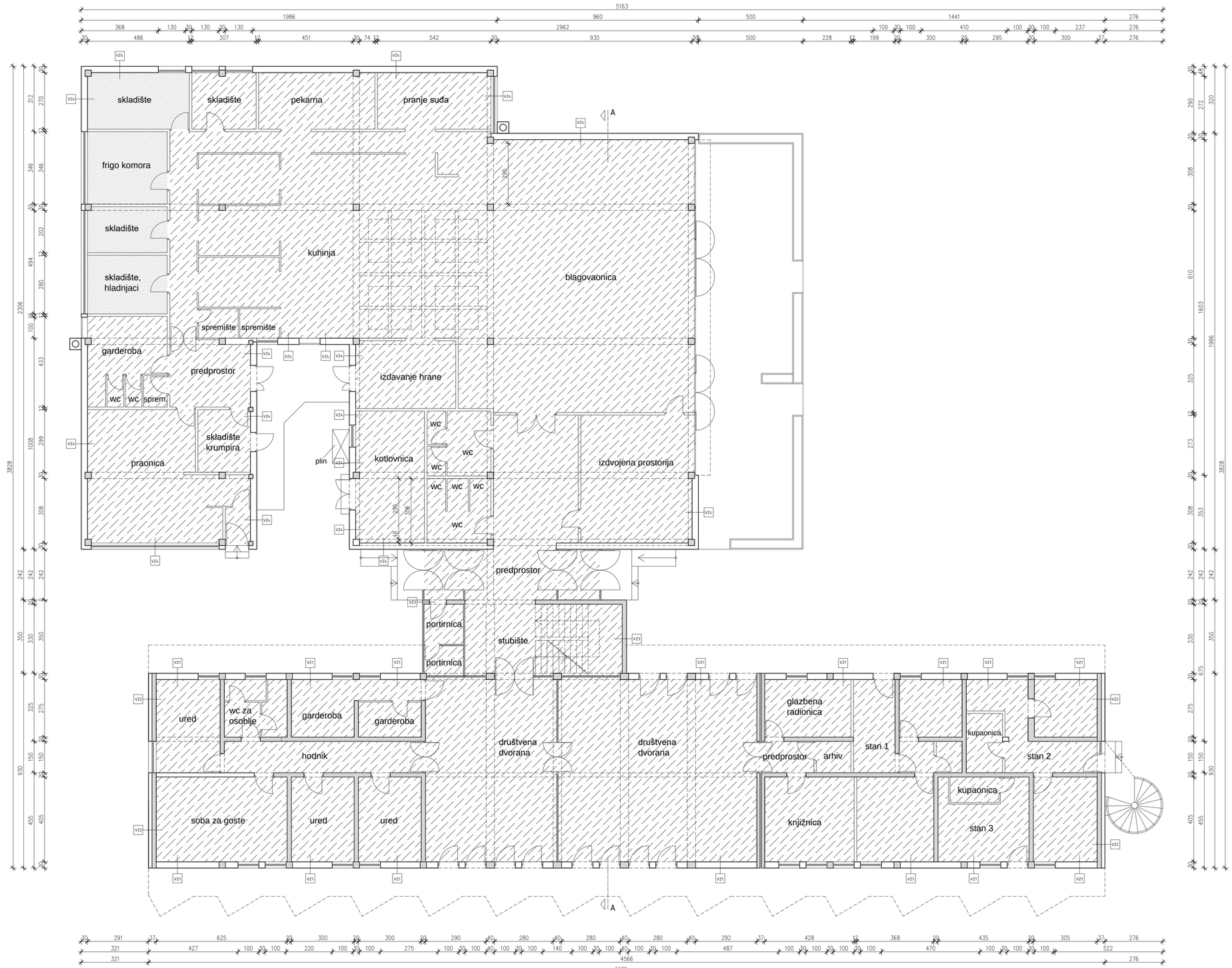
PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

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.

4. NACRTI

4.1. POSTOJEĆE STANJE

1.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
1.02.	Tlocrt 1. kata i krova kuhinje	1:100
1.03.	Tlocrt 2., 3. i 4. kata	1:100
1.04.	Tlocrt krova	1:100
1.05.	Presjek A – A	1:100
1.06.	Sjeverno pročelje	1:100
1.07.	Južno pročelje	1:100
1.08.	Istočno pročelje – učenički dom	1:100
1.09.	Zapadno pročelje – učenički dom	1:100
1.10.	Istočno i zapadno pročelje – kuhinja	1:100



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i greda katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm
šljunak	d = 8 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluta	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

grijani prostori

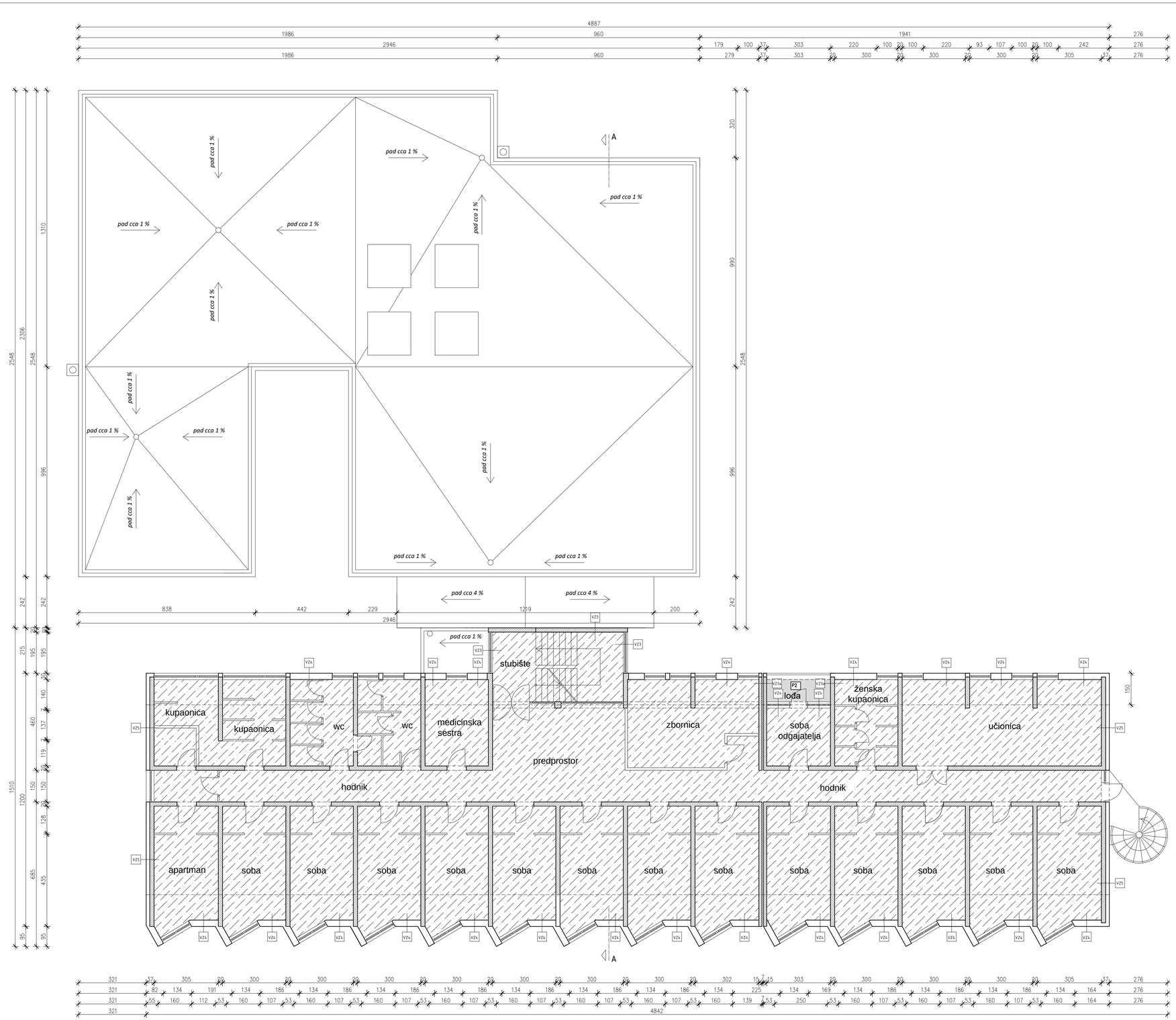
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT 10247

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 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.

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Zadatak:	TLOCRT PRIZEMLJA - 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)	Redna oznaka projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.01.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehničke direktorica:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm
šljunak	d = 8 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

grijani prostori

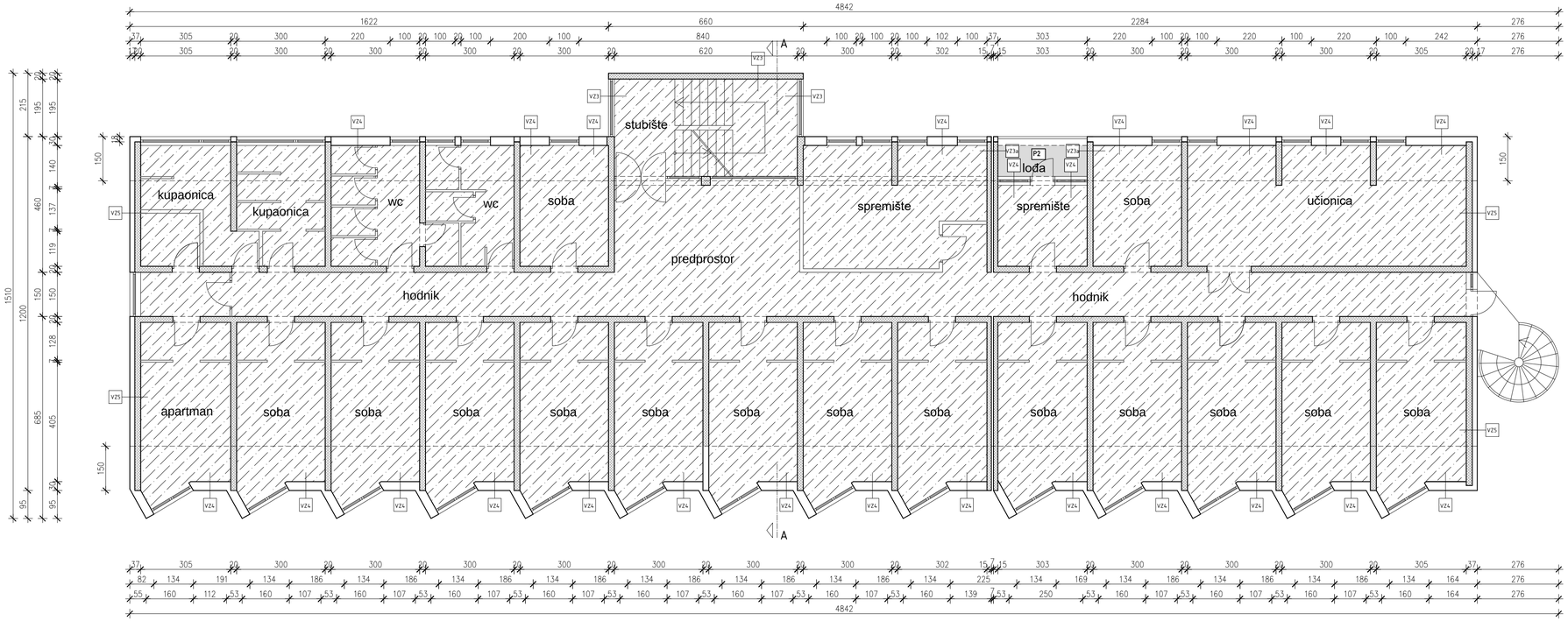
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT 2247

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 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.

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Naziv nacrta:	TLOCRT 1. KATA I KROVA KUHINJE - POSTOJEĆE		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 razvoja projekta:	GLAVNI PROJEKT
Gradevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.02.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris.016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Temeljni dokument:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm
šljunak	d = 8 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

grijani prostori

negrijani prostori

grijani prostori

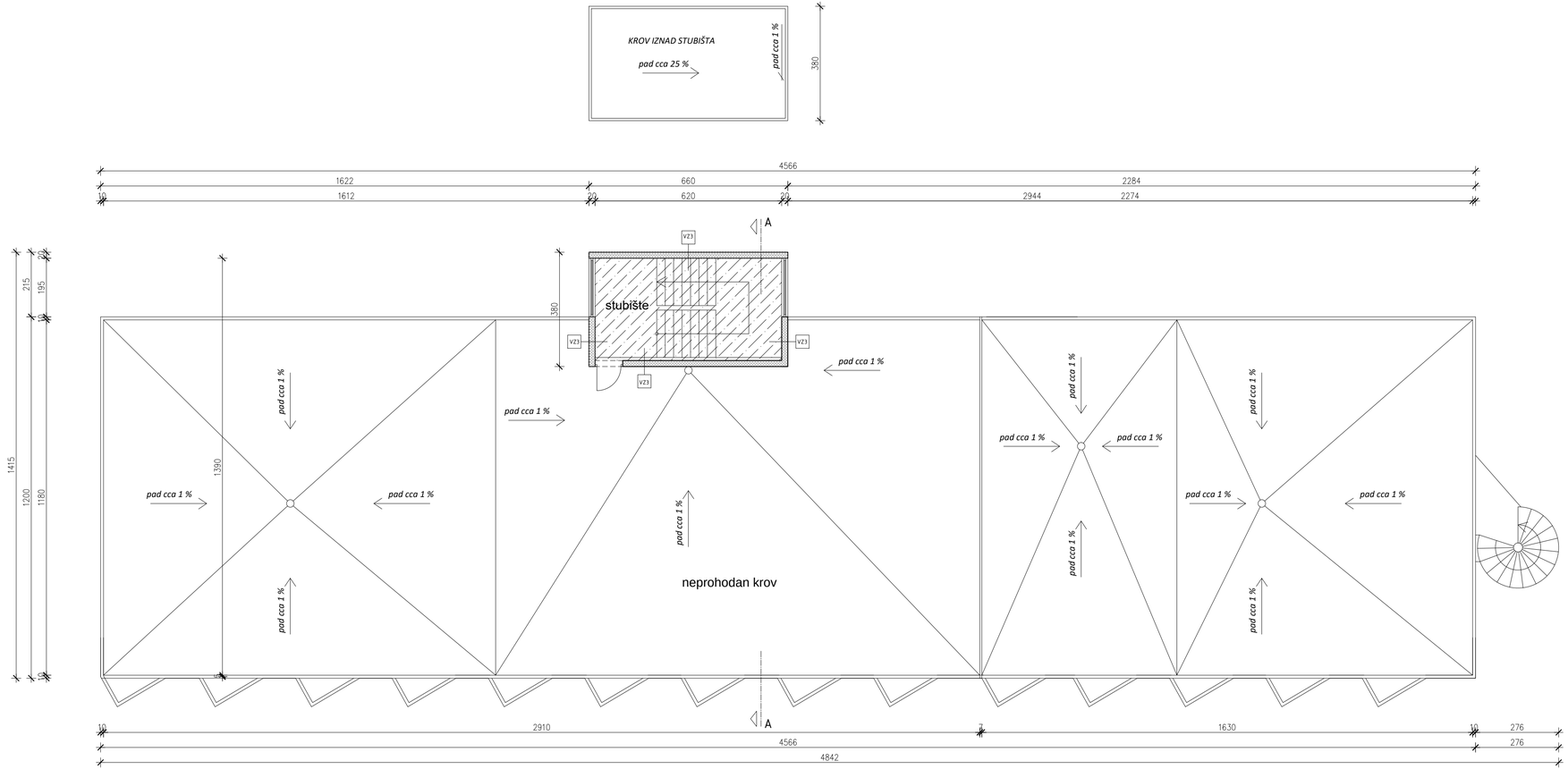
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**TLOCRT 2., 3. I 4. KATA - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.03.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zaporedna oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm
šljunak	d = 8 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

grijani prostori

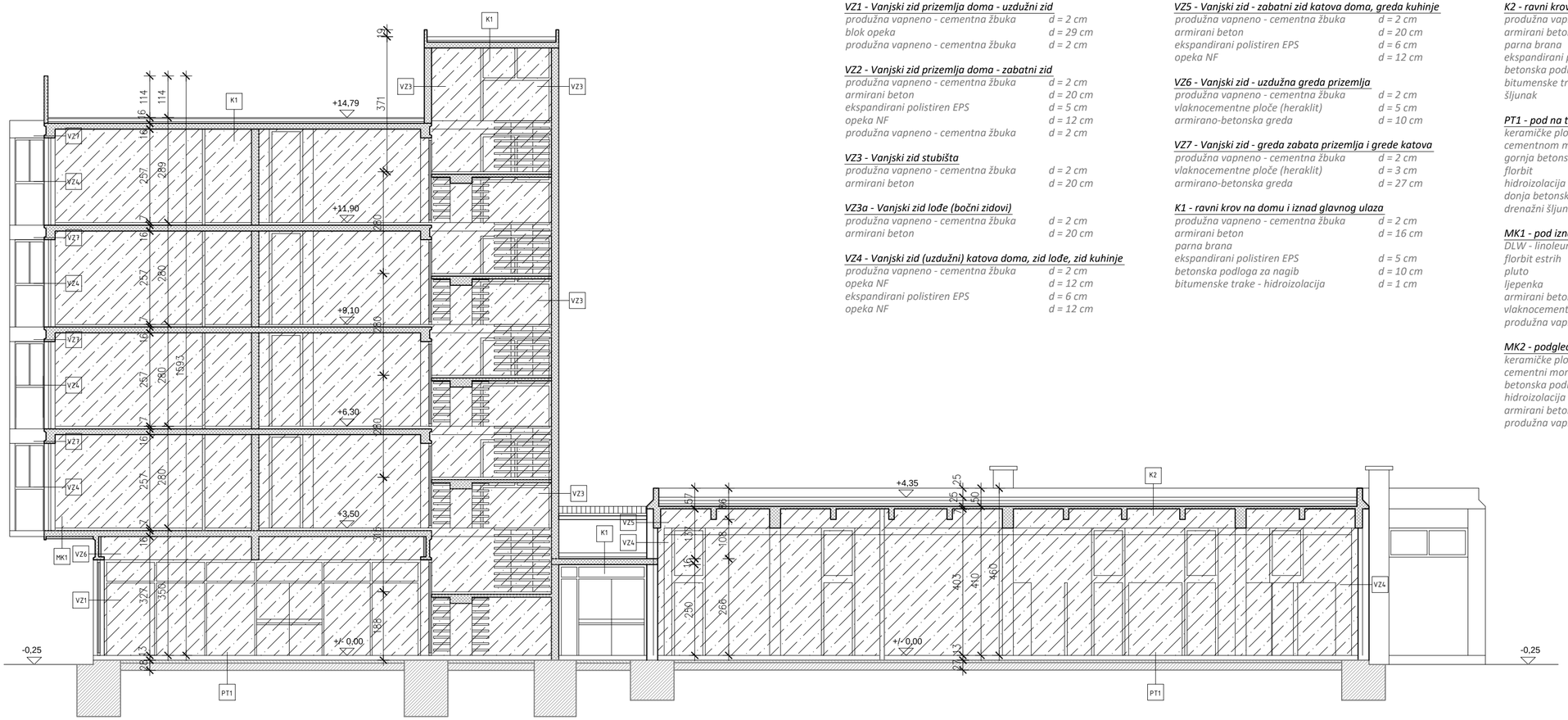
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A 3247

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 DEBLINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**TLOCRT KROVA - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.04.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zaštićena oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
parna brana	
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
betonska podloga za nagib	d = 10 cm
bitumenske trake - hidroizolacija	d = 1 cm
šljunak	d = 8 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm

negrijani prostori

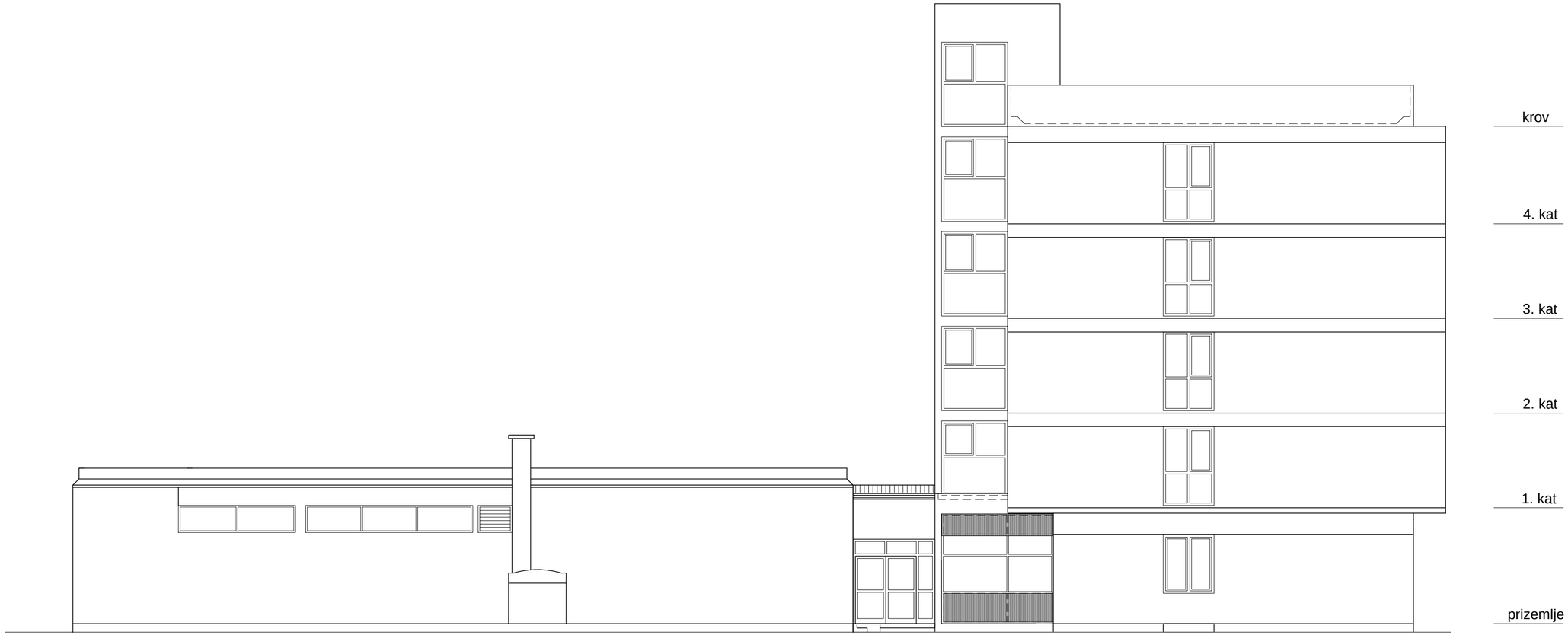
grijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**PRESJEK A-A - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.05.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.



IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**SJEVERNO PROČELJE - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.06.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**JUŽNO PROČELJE - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.07.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

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.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**ISTOČNO PROČELJE - UČ. DOM - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.08.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

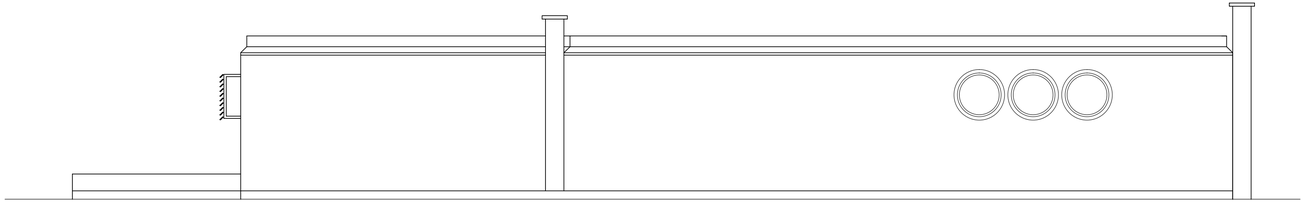
IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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.

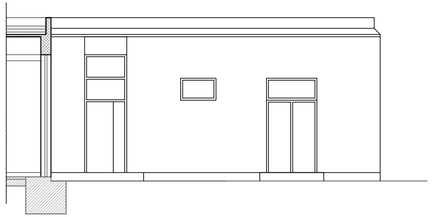
PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**ZAPADNO PROČELJE - UČ. DOM - 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
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	1.09.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

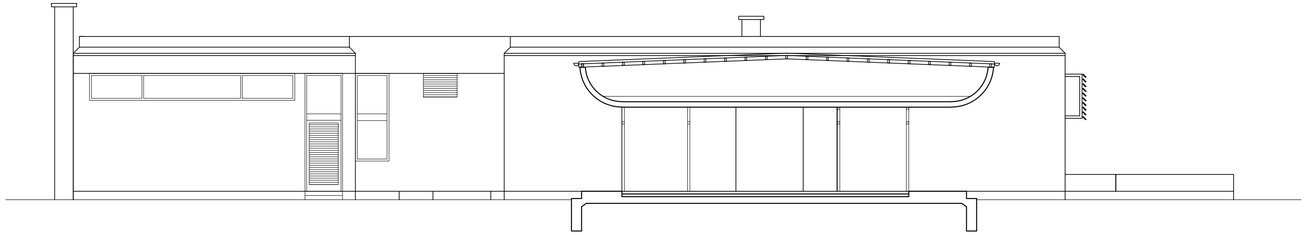
ISTOČNO PROČELJE



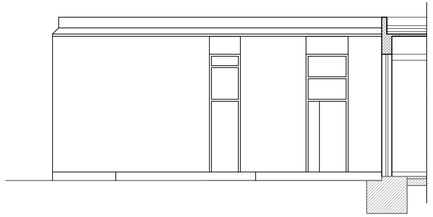
UVUČENO PROČELJE KUHINJE - SJEVER



ZAPADNO PROČELJE



UVUČENO PROČELJE KUHINJE - JUG



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.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 2247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**ISTOČNO I ZAPADNO PROČELJE - KUHINJA - POSTOJEĆE**	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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Mapa broj:	1.10.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zaprimljena oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578.
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

4.2. NOVOPROJEKTIRANO STANJE

2.01.	Tlocrt prizemlja	1:100
2.02.	Tlocrt 1. kata i krova kuhinje	1:100
2.03.	Tlocrt 2., 3. i 4. kata	1:100
2.04.	Tlocrt krova	1:100
2.05.	Presjek A – A	1:100
2.06.	Sjeverno pročelje	1:100
2.07.	Južno pročelje	1:100
2.08.	Istočno pročelje – učenički dom	1:100
2.09.	Zapadno pročelje – učenički dom	1:100
2.10.	Istočno i zapadno pročelje – kuhinja	1:100
2.11.	Detalj 1 – presjek	1:10
2.12.	Detalj 2 – presjek	1:10
2.13.	Detalj 3 – presjek	1:10
2.14.	Detalj 4 – presjek	1:10
2.15.	Detalj 5 – presjek	1:10

VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**
šljunak	**d = 5 cm**

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	**d = 16 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

grijani prostori

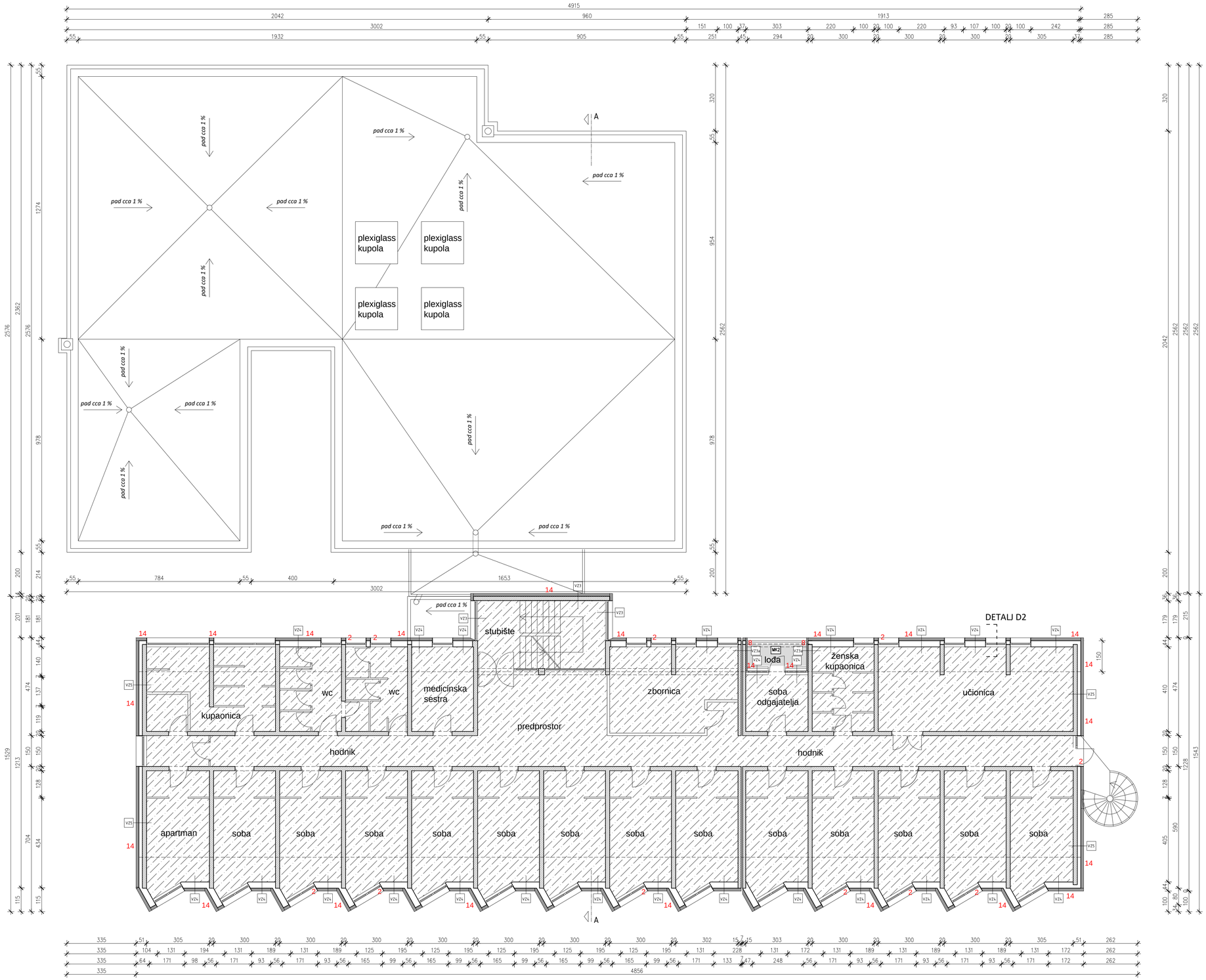
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 2247

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 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 DEBLINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVJESTITI PROJEKTANTA.

Naziv nacrta:	**TLOCRT PRIZEMLJA - 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)*	Rastna rastrale projekta:	GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.01.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**
šljunak	**d = 5 cm**

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	**d = 16 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

grijani prostori

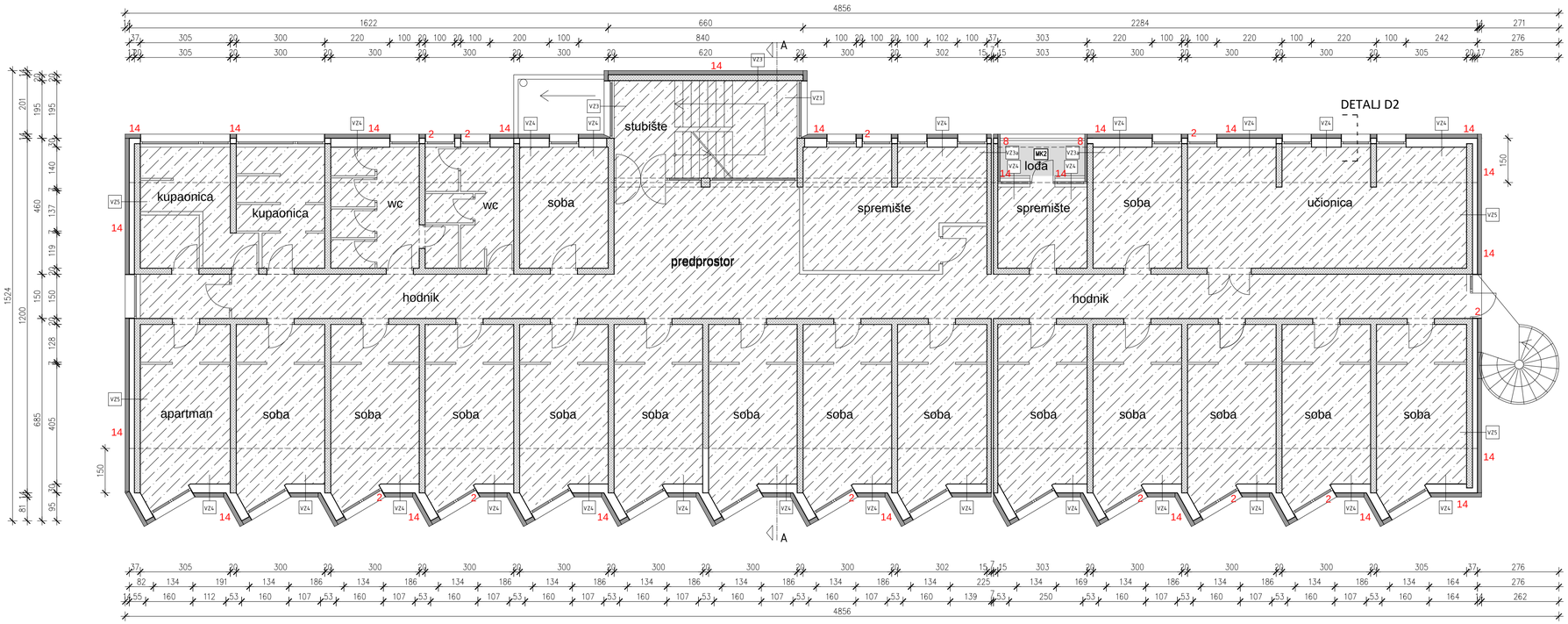
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT 10247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za ušteđu 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 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 OBAVJEŠTITI PROJEKTANTA.

Naziv crteža:	**TLOCRT 1. KATA I KROVA KUHINJE - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.02.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016



grijani prostori

negrijani prostori

VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
blok opeka	*d = 29 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 20 cm*
ekspandirani polistiren EPS	*d = 5 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 20 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 20 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 8 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
ekspandirani polistiren EPS	*d = 6 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 20 cm*
ekspandirani polistiren EPS	*d = 6 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 5 cm*
armirano-betonska greda	*d = 10 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 3 cm*
armirano-betonska greda	*d = 27 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 14 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 16 cm*
betonska podloga za nagib	***d = 4 - 14 cm***
alu-bit parna brana	***d = 0,02 cm***
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	***d = 20 cm***
TPO hidroizolacijska traka	***d = 0,2 cm***

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
armirani beton	*d = 7 cm*
betonska podloga za nagib	***d = 4 - 14 cm***
alu-bit parna brana	***d = 0,02 cm***
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	***d = 20 cm***
TPO hidroizolacijska traka	***d = 0,2 cm***
šljunak	***d = 5 cm***

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	*d = 0,8 cm*
cementnom mortu	*d = 2,2 cm*
gornja betonska podloga	*d = 5 cm*
florbit	*d = 5 cm*
hidroizolacija	*d = 1 cm*
donja betonska podloga	*d = 8 cm*
drenažni šljunak	*d = 20 cm*

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	*d = 0,5 cm*
florbit estrih	*d = 5,0 cm*
pluto	*d= 1 cm*
ljepenka	-
armirani beton	*d = 16 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 5 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	***d = 16 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	*d = 0,8 cm*
cementni mort	*d = 2,2 cm*
betonska podloga	*d= 4 cm*
hidroizolacija	-
armirani beton	*d = 16 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	***d = 8 cm***
polimercementna žbuka (armirana)	***d = 0,5 cm***
tankoslojna silikatna žbuka	***d = 0,3 cm***

grijani prostori

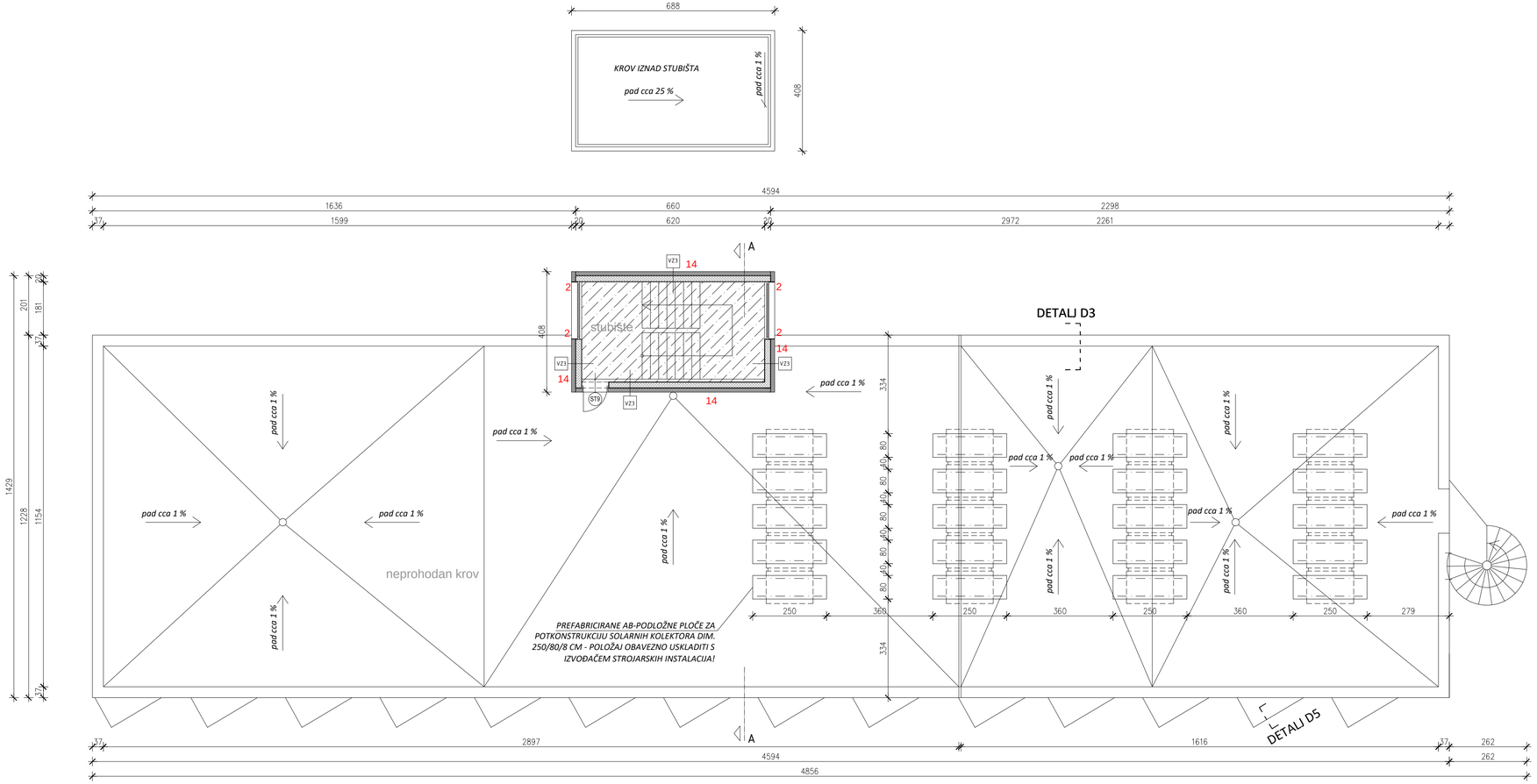
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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 2., 3. I 4. 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)*		Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec		Redni broj: 2.03.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec		Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb		Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.		Datum: rujan 2016

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 14 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
betonska podloga za nagib	**d = 4 - 14 cm**
alu-bit parna brana	**d = 0,02 cm**
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	**d = 20 cm**
TPO hidroizolacijska traka	**d = 0,2 cm**
šljunak	**d = 5 cm**

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	**d = 16 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	**d = 8 cm**
polimercementna žbuka (armirana)	**d = 0,5 cm**
tankoslojna silikatna žbuka	**d = 0,3 cm**

grijani prostori

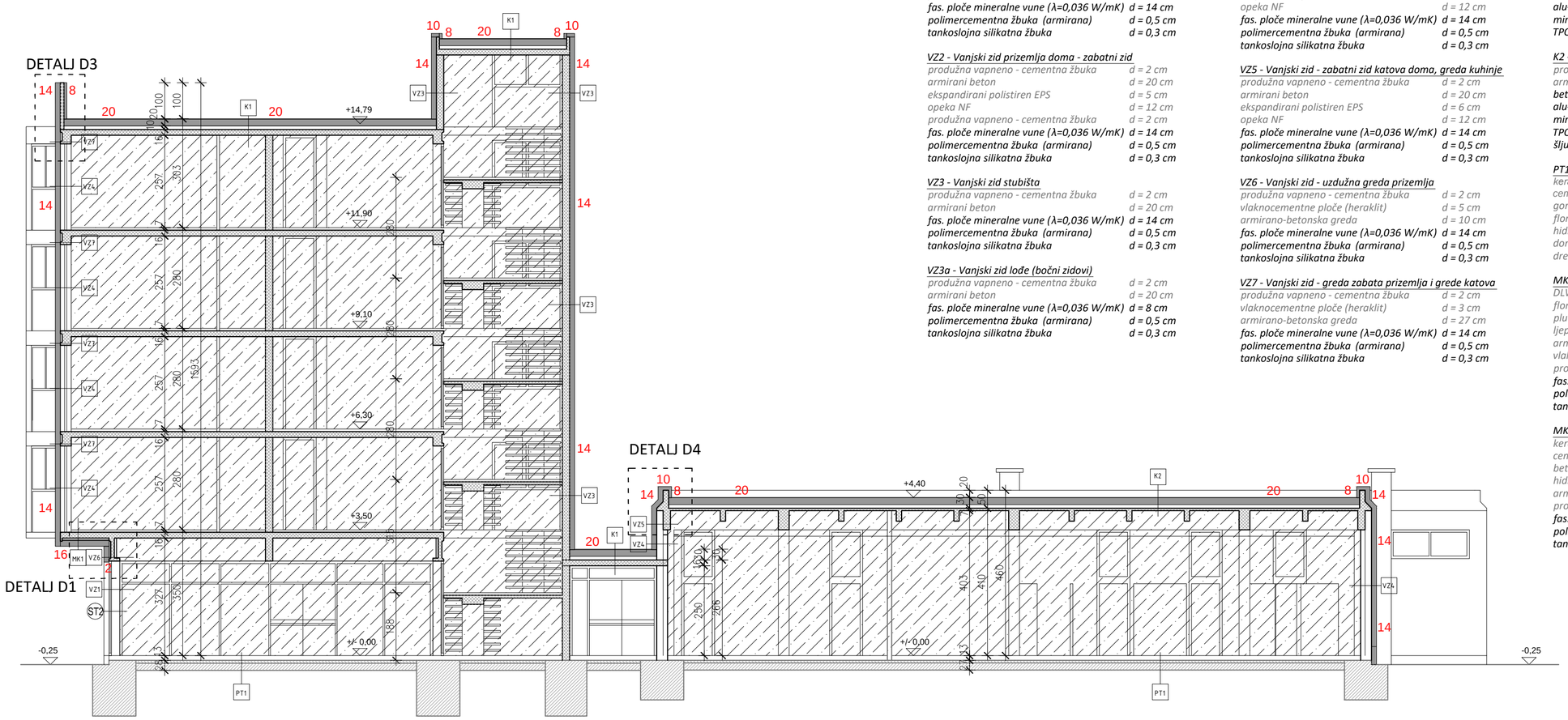
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A-3247

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 DEBLINE 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 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.04.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016



VZ1 - Vanjski zid prizemlja doma - uzdužni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ2 - Vanjski zid prizemlja doma - zabatni zid

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 5 cm
opeka NF	d = 12 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ3 - Vanjski zid stubišta

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ3a - Vanjski zid lođe (bočni zidovi)

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ4 - Vanjski zid (uzdužni) katova doma, zid lođe, zid kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ5 - Vanjski zid - zabatni zid katova doma, greda kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ6 - Vanjski zid - uzdužna greda prizemlja

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
armirano-betonska greda	d = 10 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ7 - Vanjski zid - greda zabata prizemlja i grede katova

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 3 cm
armirano-betonska greda	d = 27 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

K1 - ravni krov na domu i iznad glavnog ulaza

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
betonska podloga za nagib	d = 4 - 14 cm
alu-bit parna brana	d = 0,02 cm
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	d = 20 cm
TPO hidroizolacijska traka	d = 0,2 cm

K2 - ravni krov iznad kuhinje

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
betonska podloga za nagib	d = 4 - 14 cm
alu-bit parna brana	d = 0,02 cm
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	d = 20 cm
TPO hidroizolacijska traka	d = 0,2 cm
šljunak	d = 5 cm

PT1 - pod na tlu

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementnom mortu	d = 2,2 cm
gornja betonska podloga	d = 5 cm
florbit	d = 5 cm
hidroizolacija	d = 1 cm
donja betonska podloga	d = 8 cm
drenažni šljunak	d = 20 cm

MK1 - pod iznad vanjskog zraka

DLW - linoleum	d = 0,5 cm
florbit estrih	d = 5,0 cm
pluto	d= 1 cm
ljepenka	-
armirani beton	d = 16 cm
vlaknocementne ploče (heraklit)	d = 5 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	d = 16 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

MK2 - podgled ploče lođe

keramičke pločice	d = 0,8 cm
cementni mort	d = 2,2 cm
betonska podloga	d= 4 cm
hidroizolacija	-
armirani beton	d = 16 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

grijani prostori

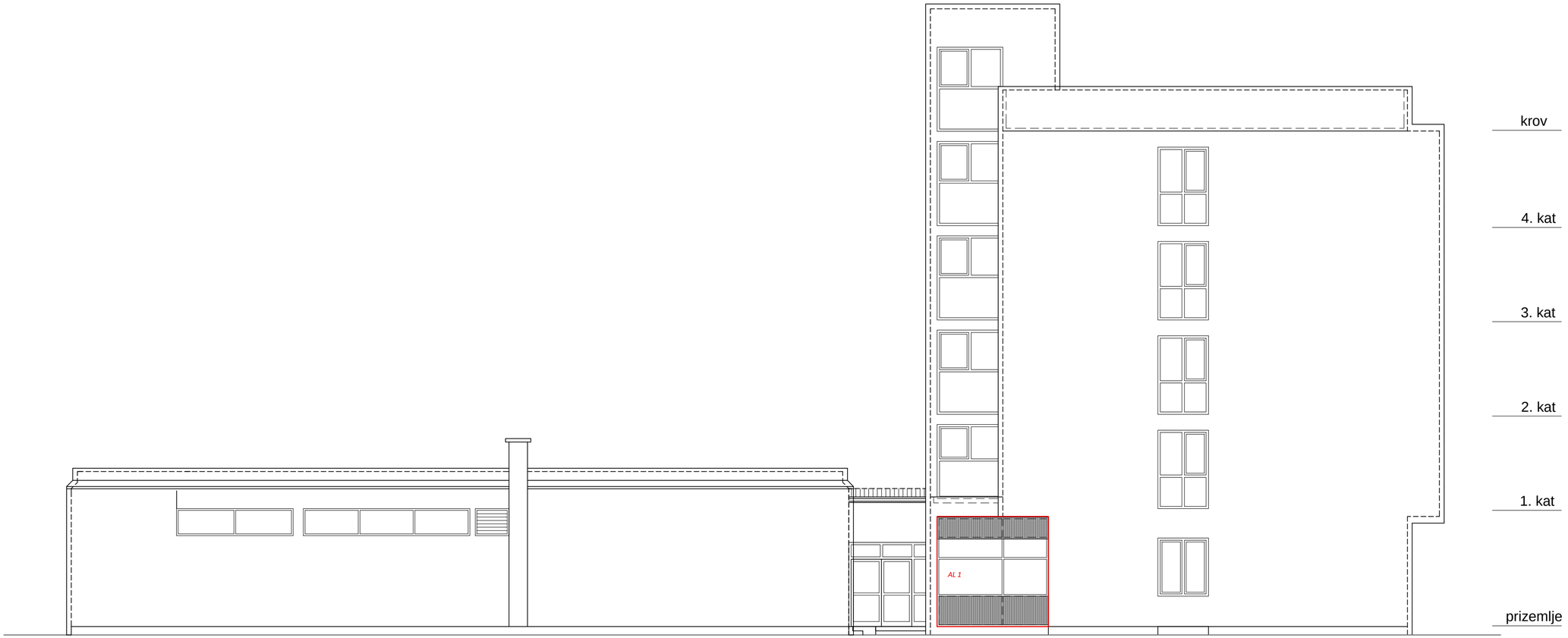
negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**PRESJEK A-A - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.05.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.



postojeća vanjska stolarija

nova vanjska stolarija

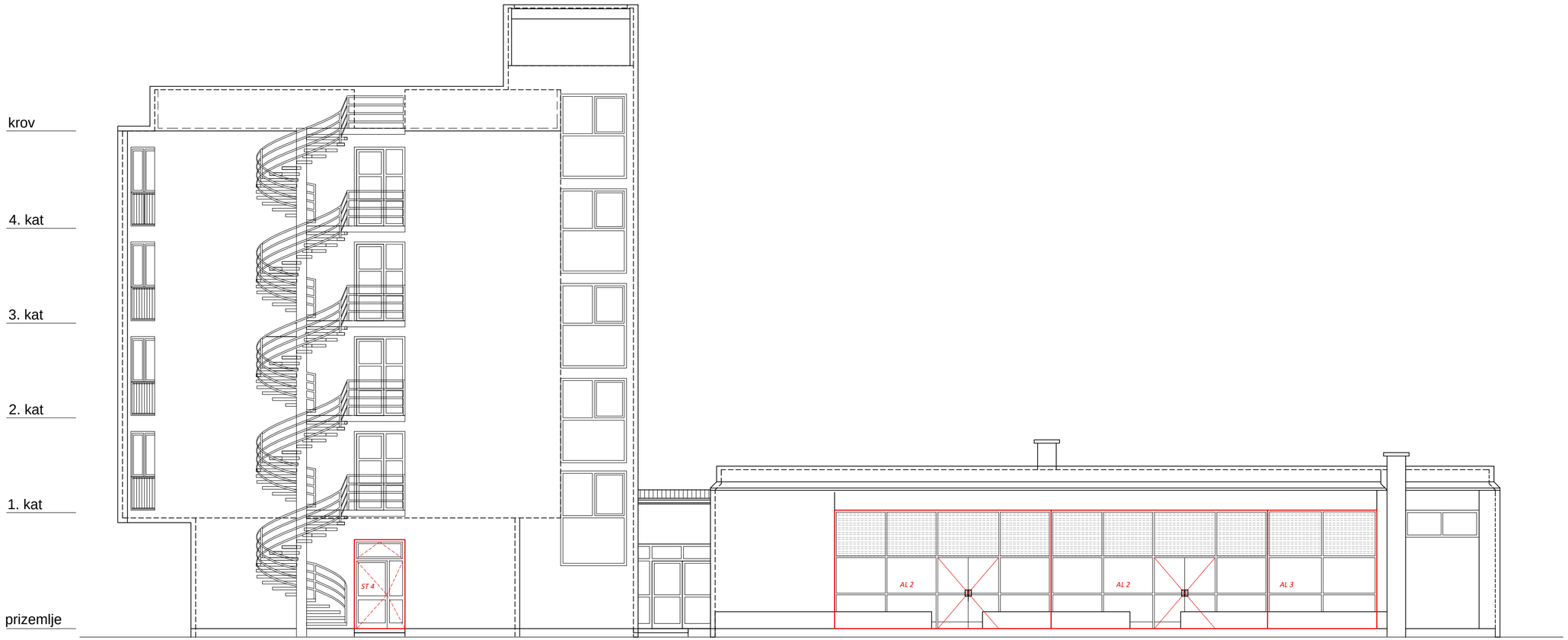
ST 1

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**SJEVERNO PROČELJE - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.06.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.



postojeća vanjska stolarija

nova vanjska stolarija

ST 1

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**JUŽNO PROČELJE - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 2.07.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

postojeća vanjska stolarija

nova vanjska stolarija

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**ISTOČNO PROČELJE - UČ. DOM - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.08.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

postojeća vanjska stolarija

nova vanjska stolarija

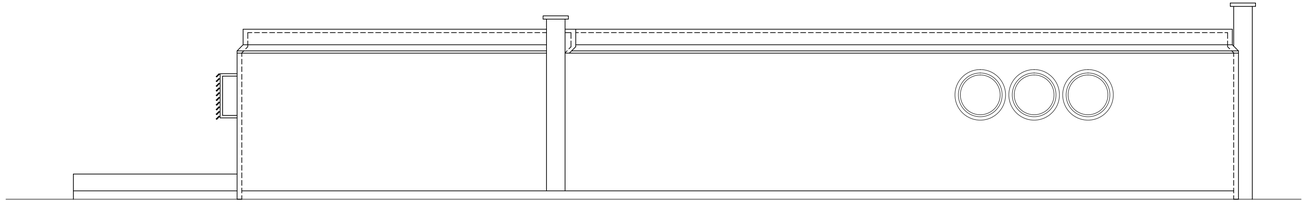
IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

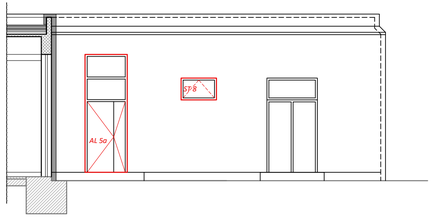
NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE 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 - UČ. DOM - 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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 2.09.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

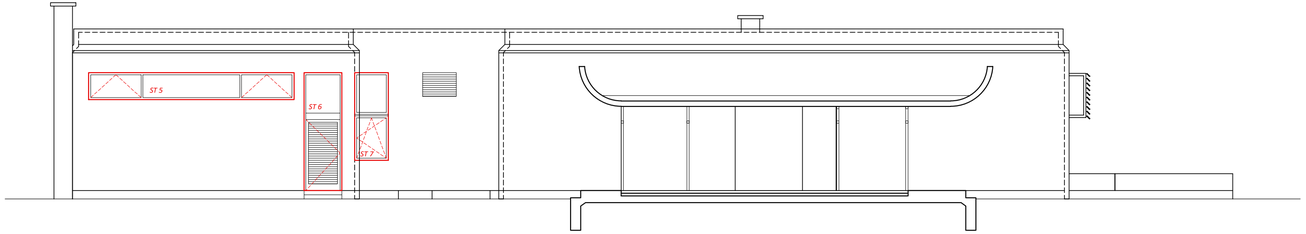
ISTOČNO PROČELJE



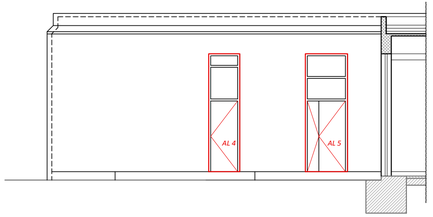
UVUČENO PROČELJE KUHINJE - SJEVER



ZAPADNO PROČELJE



UVUČENO PROČELJE KUHINJE - JUG



postojeća vanjska stolarija

nova vanjska stolarija

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
10247

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:	**ISTOČNO I ZAPADNO PROČELJE - KUHINJA - NOVO**	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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.10.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zaglavlje oznaka projekta:	Planetaris 016-578.
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

DETALJ 1
presjek

POD IZNAD VANJSKOG ZRAKA -
ISTOČNO I ZAPADNO PROČELJE DOMA

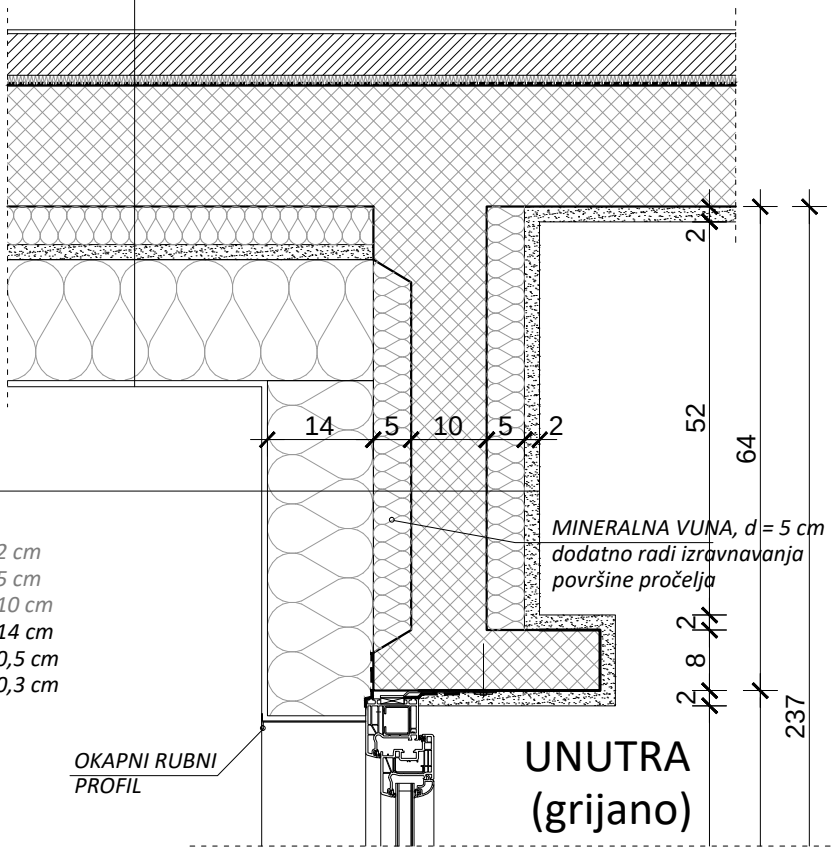
MK1

DLW - linoleum	*d = 0,5 cm*
florbit estrih	*d = 5,0 cm*
pluto	*d= 1 cm*
ljepenka	-
armirani beton	*d = 16 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 5 cm*
produžna vapneno-cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,035 W/mK)	*d = 16 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*

GREDA PRIZEMLJA -
ARMIRANI BETON - SVA
PROČELJA

VZ6

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 5 cm*
armirano-betonska greda	*d = 10 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	*d = 14 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*



ST 1
Novi PVC prozor s dvostrukim
IZO staklom (Uw ≤ 1,3 W/m²K)

HI-FOLIJA - VANJSKO
PAROPROPUSNO BRTVLJENJE

VANJSKA ALU KLUPČICA

LJEPILO, STAKLENA
MREŽICA I HI PREMAZ

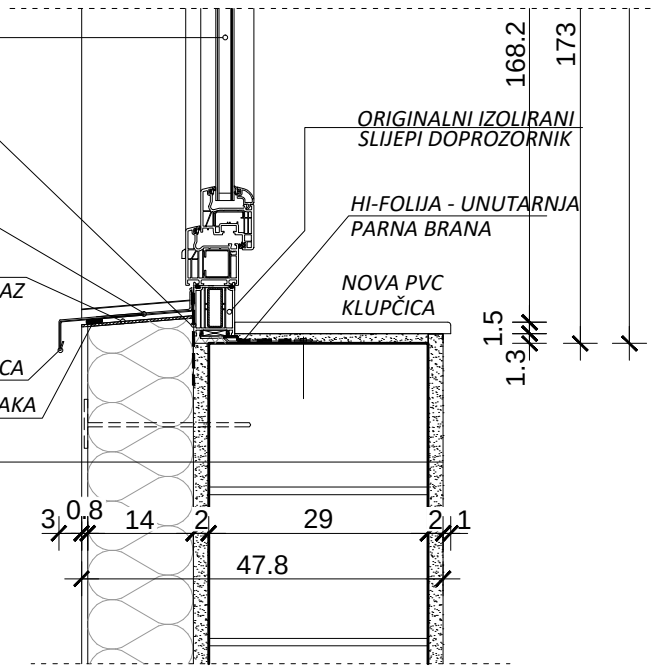
OKAPNICA

BRTVENA TRAKA

ORIGINALNI IZOLIRANI
SLIJEPI DOPROZORNIK

HI-FOLIJA - UNUTARNJA
PARNA BRANA

NOVA PVC
KLUPČICA



VANJSKI ZID - BLOK OPEKA
ISTOČNO I ZAPADNO
PROČELJE DOMA

VZ1

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
blok opeka	*d = 29 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	*d = 14 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*

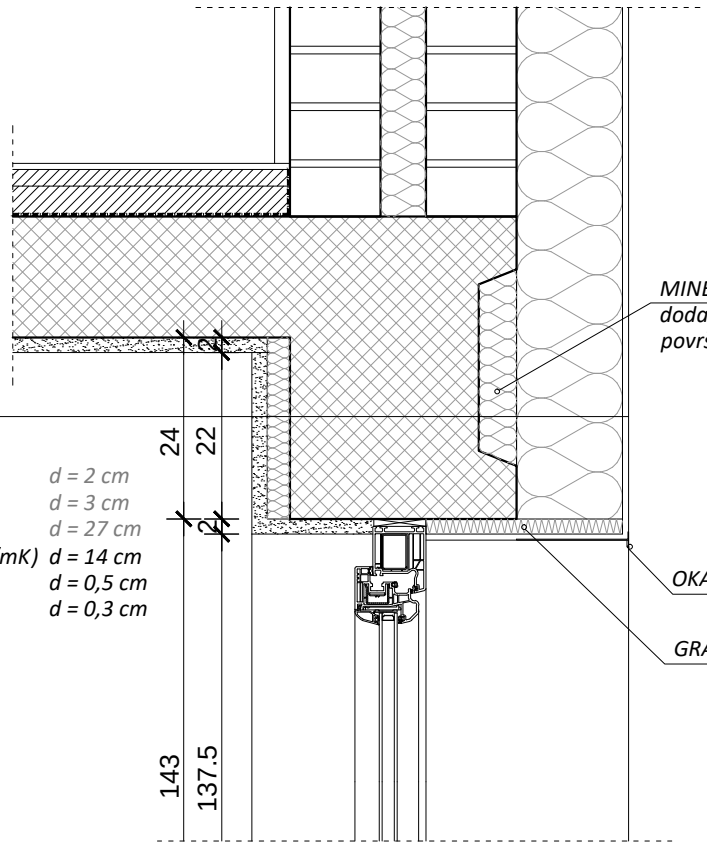
IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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.

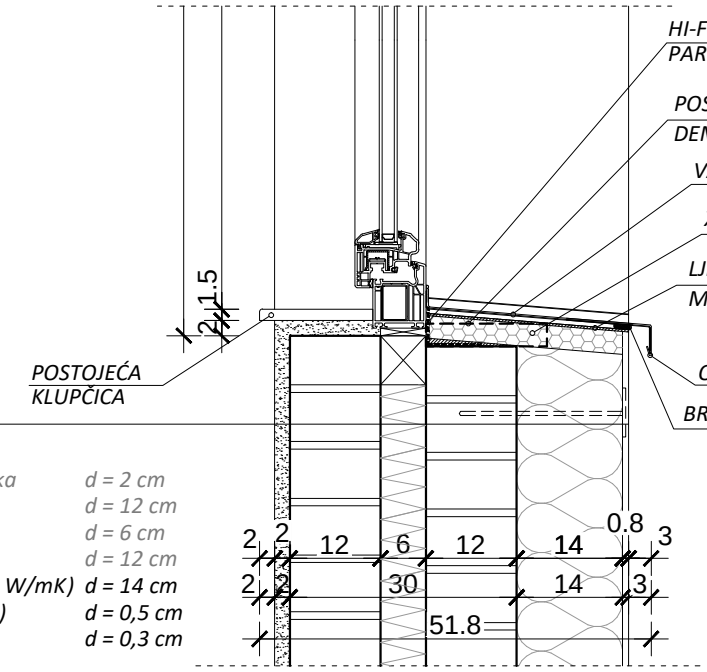
PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**DETALJ 1 - ugradnja novog prozora**	Mjerilo:	1:10
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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.11.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

DETALJ 2
presjek



produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 3 cm*
armirano-betonska greda	*d = 27 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	*d = 14 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*



produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
ekspandirani polistiren EPS	*d = 6 cm*
opeka NF	*d = 12 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	*d = 14 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*

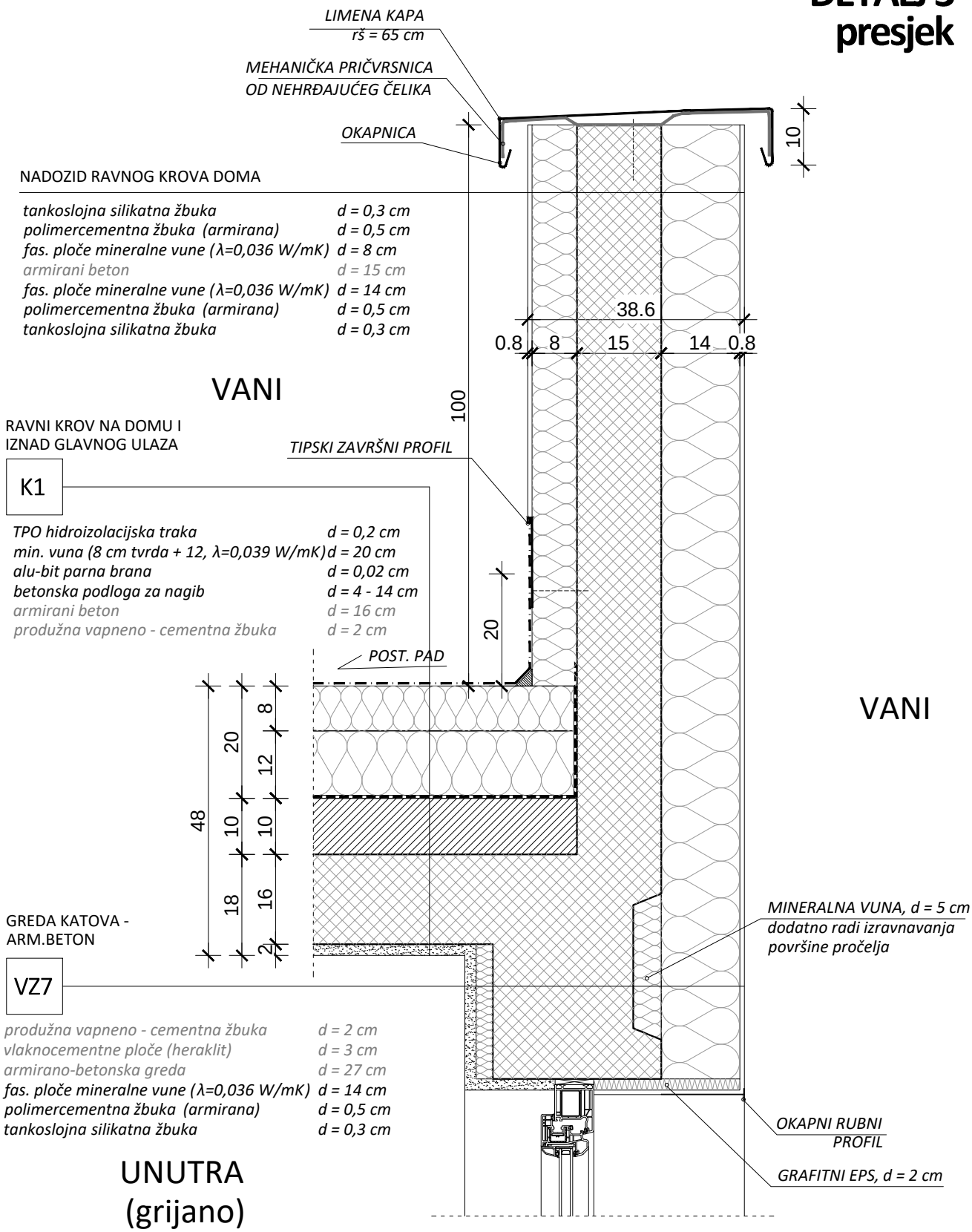
IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**DETALJ 2 - postojeći prozor**	Mjerilo: 1:10
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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 2.12.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

DETALJ 3
presjek



IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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

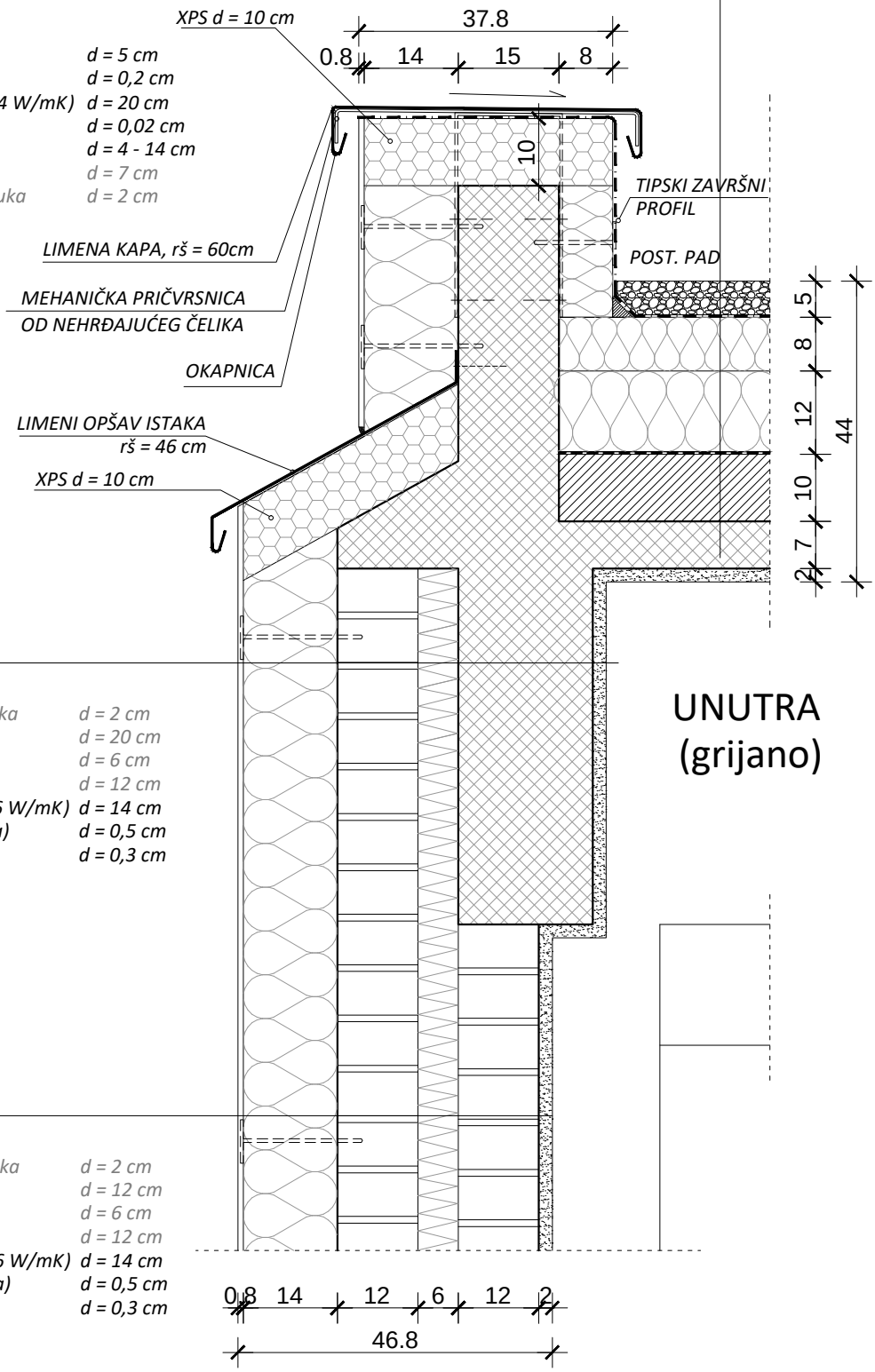
Sadržaj:	**DETALJ 3 - krov doma**	Mjerilo: 1:10
Projekt:	Arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Radovi prema čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima *(NN 79/14, 41/15, 75/15)*	Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 2.13.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

DETALJ 4
presjek

RAVNI KROV IZNAD KUHINJE

K2

šljunak	d = 5 cm
TPO hidroizolacijska traka	d = 0,2 cm
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,04 W/mK)	d = 20 cm
alu-bit parna brana	d = 0,02 cm
betonska podloga za nagib	d = 4 - 14 cm
armirani beton	d = 7 cm
produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm



ZABATNI ZID KATOVA DOMA
I GREDA KUHINJE

VZ5

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VANI

VANJSKI (UZDUŽNI) ZID
KATOVA I ZID KUHINJE

VZ4

produžna vapneno - cementna žbuka	d = 2 cm
opeka NF	d = 12 cm
ekspandirani polistiren EPS	d = 6 cm
opeka NF	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A/3247

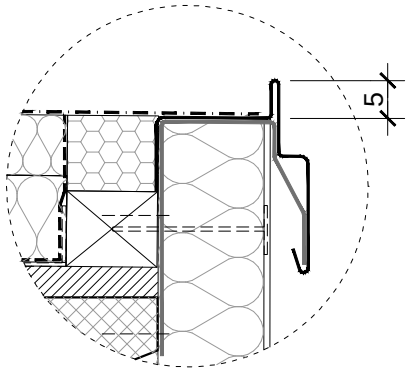
NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE 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:	**DETALJ 4 - krov kuhinje**	Mjerilo: 1:10
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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 2.14.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

DETALJ 5
presjek

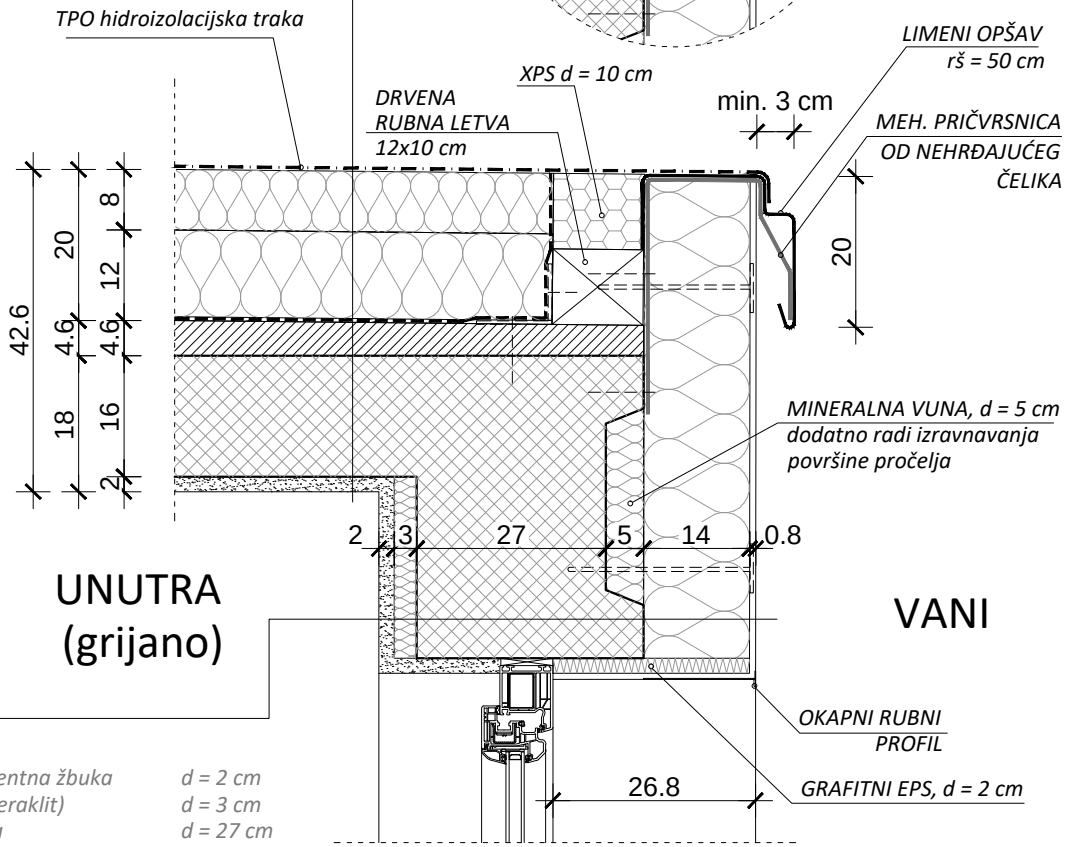
DETALJ U BLIZINI SUDARA SA VANJSKIM ZIDOM



RAVNI KROV IZNAD DOMA (KONZOLNI DIO)

K1

TPO hidroizolacijska traka	*d = 0,2 cm*
min. vuna (8 cm tvrda + 12, λ=0,039 W/mK)	*d = 20 cm*
alu-bit parna brana	*d = 0,02 cm*
betonska podloga za nagib	*d = 4 - 14 cm*
armirani beton	*d = 16 cm*
produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*



GREDA KATOVA - ARM.BETON

VZ7

produžna vapneno - cementna žbuka	*d = 2 cm*
vlaknocementne ploče (heraklit)	*d = 3 cm*
armirano-betonska greda	*d = 27 cm*
fas. ploče mineralne vune (λ=0,036 W/mK)	*d = 14 cm*
polimercementna žbuka (armirana)	*d = 0,5 cm*
tankoslojna silikatna žbuka	*d = 0,3 cm*

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**DETALJ 5 - završetak krova iznad konzolnog dijela**	Mjerilo:	1:10
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:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	2.15.
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Investitor:	**Graditeljska škola Čakovec,** **Športska 1**
Građevina:	**Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec,** **Športska 1**
Lokacija:	**Športska 1, Čakovec** k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec
Zajednička oznaka projekta:	**Planetaris – 016 – 578**
Tehnički dnevnik:	**016-578**
Razina razrade projekta:	**Glavni projekt**
Vrsta projekta:	**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
Mapa:	II.
Projektant:	Ivan Miličić, dipl. ing. arh.
Suradnici:	Hrvoje Bišćan, dipl. ing. građ. Ivica Čusek, mag. ing. aedif.
Glavni projektant:	Ivan Miličić, dipl. ing. arh.
Odobrila:	Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh.
Izradio:	**PLANETARIS d.o.o.** Natko Bilić, direktor
Mjesto i datum:	Zagreb, rujan 2016.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A/3247

PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

POPIS MAPA

MAPA I 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578

2. TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO – OBRTNIČKIH RADOVA
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578

MAPA II PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
projektant: Ivan Miličić, dipl. ing. arh., A 3247
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/F

MAPA III STROJARSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
projektant: Danijel Jantol, mag. ing. mech., S 1782
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/S

MAPA IV ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE RASVJETE
projektant: Goran Vrdoljak, mag. ing. el., E 2398
z.o.p. Planetaris - 016-578
t.d. 016-578/E

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO I

1.1. Izvadak iz sudskog registra I

1.2. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata V

1.3. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta VII

1.4. Rješenje o imenovanju projektanta VIII

2. TEHNIČKI DIO 1

2.1. Tehnički opis 1

Postojeće stanje 1
Energetska obnova 3

2.2. Popis slojeva građevnih dijelova zgrade 4

2.3. Usporedba koeficijenata prolaska topline i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije 8

2.4. Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite 10

Postojeće stanje 10
Energetska obnova – novo stanje 55

2.5. Program kontrole i osiguranja kvalitete 100

2.6. Nacrti 106

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, 2016-07-06 08:41:50 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 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1 * - stručni poslovi zaštite okoliša

D004, 2016-07-06 08:41:50 Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

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
5 * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
5 * - organiziranje promocija i prezentacija, sastanaka, seminara, tečajeva, kongresa, zabavnih događaja i izložbi
5 * - pružanje usluga u trgovini
5 * - poduka iz energetske učinkovitosti

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

D004, 2016-07-06 08:41:50 Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

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.

5 Odlukom članova Društva 16. listopada 2014. izmijenjen je Društveni ugovor Društva od 19. srpnja 2012. u članku 4. - odredbe o predmetu poslovanja društva - te je u potpunom tekstu od 16. listopada 2014. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

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	27.04.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	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
0005	Tt-14/23913-2	30.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	30.03.2012	elektronički upis
eu	/	26.03.2013	elektronički upis
eu	/	25.03.2014	elektronički upis
eu	/	23.06.2015	elektronički upis
eu	/	27.04.2016	elektronički upis

U Zagrebu, 06. srpnja 2016.

Ovlaštena osoba

D004, 2016-07-06 08:41:50 Stranica: 4 od 4

1.2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/06-01/ 3247
Urbroj: 314-01-06-1
Zagreb, 23. siječnja 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 09.01.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, ZAGREB-SUSEDGRAD, PERJAVICA 80 A, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **MILIČIĆ IVAN**, dipl.ing.arh, ZAGREB-SUSEDGRAD, u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **3247**, s danom upisa **09.01.2007**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni arhitekt"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. 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 i inženjera u graditeljstvu izdaje **"arhitektonsku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

2

Obrazloženje

MILIČIĆ IVAN, dipl.ing.arh, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 09.01.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

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

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

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

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

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

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

<u>Pouka o pravnom lijeku</u>

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 KOMORE

DAMIR DELAČ, dipl.ing.geod.

REPUBLIKA HRVATSKA - Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu - ZAGREB

Dostaviti:

1. IVAN MILIČIĆ, 10090 ZAGREB-SUSEDGRAD, PERJAVICA 80 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Ovašteni arhitekt Ivan Miličić, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3247, a zaposlen u Planetaris d.o.o., imenuje se za Projektanta Glavnog arhitektonskog projekta rekonstrukcije u svrhu energetske obnove **Učeničkog doma u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec** , TD 016-578 sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:
Natko Bilić

PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Ovašteni arhitekt Ivan Miličić, dipl. ing. arh., član Hrvatske komore arhitekata, upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A 3247, a zaposlen u Planetaris d.o.o., imenuje se za Projektanta Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite **Učeničkog doma u sklopu Graditeljske škole Čakovec, Športska 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec** , TD 016-578/F
sa svim pravima i dužnostima u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13).

Direktor:
Natko Bilić

PLANETARIS
društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

2. TEHNIČKI DIO

2.1. TEHNIČKI OPIS

Zgrada se nalazi u Čakovcu, Športska 1, a izgrađena je na k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec, ukupne površine katastarske čestice 4033 m². Prema načinu uporabe zgrada je javne namjene. Predmetna stambena zgrada, ukupne građevinske bruto površine (GBP) 3.399,00 m^2, te grijane neto površine (A_k) 2.900,83 m^2, sastoji se od od zgrade učeničkog doma, a u prizemlju je direktno, toplom vezom povezan s aneksom u kojem su smješene kuhinja i blagovaonica. Navedeni sklop dio je veće, međusobno namjenski povezane cjeline koju čini zgrada škole, školske radionice, kotlovnica i sportska dvorana.

Postojeće stanje

Predmetna građevina je pravokutnog oblika, ima dimenzije 15,10 x 48,42 m (učenički dom), a kuhinja je nešto razvedenijeg tlocrta ukupnih mjera koje iznose 23,06 x 29,46 m. Spomenuta direktna veza ostvarena je preko zajedničkog ulaznog predprostora, prizemnicom tlocrtnih dimenzija 2,42 x 8,52 m. Godina izgradnje je 1975. Pristup zgradi moguć je sa dvije strane; sa sjevera iz smjera glavne ulice (Športska) i s juga, iz smjera graditeljske škole. U skladu s time glavni su ulazi u zgradu smješteni na sjevernu i južnu stranu spomenutog ulaznog predprostora u razini uzdignutoj od okolnog vanjskog terena za dvije stepenice. Vertikalna komunikacija (stubište) također je neposredno prislonjeno uz središnji ulazni predprostor. Nekoliko dodatnih, sporednih ulaza vode direktno u prizemne stanovei nalaze se na istočnom, južnom i zapadnom pročelju učeničkog doma. Ukupna visina zgrade od najniže kote terena do gornjeg ruba nadozida iznad završnog ravnog neprohodnog krova doma iznosi oko 16,18 m, a kuhinje 4,85 m, mjereno od kote zaravnatog terena uz zgradu.

Visina zgrade od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca do kote poda najviše etaže za boravak ljudi iznosi oko 12,15 m. Zgrada učeničkog doma se sastoji od prizemlja i 4 karakteristična kata, dok je aneks prizemnica. U prizemlju učeničkog doma smještene su administrativne, zajedničke prostorije i nekoliko izdvojenih jedinica - stanova za učenike, a na katovima spavaonice orijentirane na zapad, sanitarije (muške i ženske), učionice. U učeničkom domu boravi 168 učenika tokom 11 mjeseci.

Gotovi svi prostori građevine su grijani osim nekoliko skladišta u sklopu kuhinje. Zgrada prema godini izgradnje, prema starosti, tipologiji gradnje i građevinskoj regulativi tog vremena, pripada grupaciji zgrada izgrađenih u periodu od 1970. do 1987. godine. Po karakteristikama vanjske ovojnice karakteristična je za razdoblje gradnje s donesenim prvim propisima o toplinskoj zaštiti, a time i korištenja toplinske zaštite na zgradama. Slojevi konstrukcija definirani u postojećoj dokumentaciji koji odgovaraju stanju utvrđenom na terenu preuzeti su kao stvarno izvedeni. Slojevi konstrukcija koji nisu vidljivi definirani su postojećom dokumentacijom i pretpostavljeni temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade.

Osnovno konstruktivno rješenje čine poprečni armiranobetonski zidovi debljine 20 cm i predgotovljene armiranobetonske ploče debljine 16 cm. Vanjski zabat je sendvič konstrukcija od armiranobetonskog zida debljine 20 cm, 5 cm toplinskoizolacijskog materijala i završne obloge od fasadne opeke debljine 12 cm. Uzdužna pročelja zatvaraju ispune od opeke; u prizemlju obostrano ožbukana blok opeka d = 29 cm, a na ostalim etažama dvije stijenke od fasadne opeke d = 12 cm

razvaja sloj toplinske izolacije (tervol) d = 6 cm. Međukatna konstrukcija iznad prizemlja poduprta je sistemom uzdužnih i poprečnih greda te je njihov međuprostor iskorišten za instalacije i zatvoren spuštenim stropom. Rubne betonske grede su vidljive na pročelju. Pod na tlu je izveden kao plivajući s 5 cm zvučnoizolacijskog materijala. Krov je ravni s minimalnim padom od 1 posto prema vodolovnim grlima, završni sloj je hidroizolacijska traka u više slojeva, a ugrađeno je 5 cm toplinskoizolacijskog materijala (tervol). Prozori su od drvenih okvira s dvostrukim izo-staklom 4+6+4 mm. Tokom posljednjih većina prozora je zamijenjena je novima od aluminijskih profila s dvostrukim izo-staklom. Postojeća staklena stijena u blagovaonici prema jugu je od čeličnih profila s dvostrukim izo-staklom. Od Sunca je zaštićena horizontalnim fiksnim brisolejima od aluminijskih lamela.

Ukupna bruto površina kuhinje s blagovaonicom iznosi 605 m^2, od toga je blagovaonica 194 m2.
U kuhinji se dnevno priprema oko 950 obroka.
Sastav konstrukcija je isti kao i kod zgrade doma, nosivi sistem je kombinacija ab stupova i greda na ab stupovima, a vanjsku ovojnicu čini ista konstrukcija kao uzdužni zidovi nadzemnih etaža učeničkog doma (dva sloja fasadne opeke s 6 cm toplinske izolacije u međuprostoru). Debljina krovne ab ploče iznosi 7 cm, a završni sloj hidroizolacije zaštićen je slojem šljunka kao njezine zaštite.

Tokom zadnjih desetak godina učestalo se javljao problem s vlaženjem stropova zadnje etaže pretpostavka je da navedeni sloj toplinske izolacije, ugrađen prema izvornom projektu, više ne služi svojoj svrsi te je dotrajao (njegova debljina je u proračunu reducirana).

Sva izvorna stolarija stubišta uključujući i ulazna vrata u međuvremenu je također zamijenjena novom aluminijskom bravarijom.

Velik dio vanjske ovojnice zgrade koji je ostao u izvornom stanju je, zbog starosti, u lošem stanju. To se prvenstveno odnosi na mjestimično oštećenu krovnu konstrukciju i pokrov, toplinskoizolacijsku moć materijala ugrađenog u zidove pročelja te dotrajalu izvornu vanjsku stolariju. U zadnjih nekoliko godina na predmetnoj zgradi provedeno je nekoliko sanacija pri čemu je oko 75 % površine stolarije grijanih prostora zamijenjeno je novom. Veći dio konstrukcija vanjske ovojnice ne zadovoljava uvjete dane Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), a toplinski nedostatno izolirana zgrada ne zadovoljava današnje zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama. Unapređenje postojećeg stanja je moguće i poželjno jer zbog svega navedenog zgrada ostvaruje velike toplinske gubitke. Ovim projektom omogućuje se unapređenje postojećeg stanja. U svrhu sanacije vanjske ovojnice definirane su mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje toplinskih gubitaka.

Energetska obnova

U svrhu povećanja energetske učinkovitosti zgrade, projektom je definirana izvedba sljedećih radova:
- toplinska izolacija vanjskih zidova pročelja, zidova i stropova balkonskih lođa izvedbom ETICS fasadnog sustava na bazi mineralne vune,
- toplinska izolacija stropova iznad vanjskog zraka izvedbom ETICS fasadnog sustava na bazi mineralne vune,
- toplinska izolacija i sanacija ravnih krovova,
- djelomična zamjena ostakljenih konstrukcija grijanih prostora

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

Zgrada je proračunata u dvije proračunske zone sa sljedećim referentnim parametrima rada sustava:

Proračunska zona Učenički dom - rad sustava s prekidom grijanja od 7 sati kroz 7 dana u tjednu, projektna unutarnja temperatura grijanja 20°C, unutarnja temperatura hlađenja 22 °C unutarnji toplinski dobitak 5 W/m^2. Prirodnom ventilacijom ostvaruje se broj izmjena zraka 0,6 h^{-1} bez dodatne prisilne ventilacije.

Proračunska zona Kantina - rad sustava s prekidom grijanja od 7 sati kroz 7 dana u tjednu, projektna unutarnja temperatura grijanja 20°C, unutarnja temperatura hlađenja 22 °C unutarnji toplinski dobitak 6 W/m^2. Prirodnom ventilacijom ostvaruje se broj izmjena zraka 0,6 h^{-1} bez dodatne prisilne ventilacije.

Režimi korištenja prostora za proračune potrebne energije za grijanje/hlađenje na razini godine korišteni su prema stvarnom režimu rada koji odgovara režimu rada za sustave s nekontinuiranim radom prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade iz Pravilnika za energetsko certificiranje zgrada. Režim rada odgovara stambenoj namjeni (učenički dom). Proračunska zona Kantina ima isti režim rada jer se radi o istom krugu grijanja kao i za proračunsku zonu Učenički dom.

Geometrijske karakteristike zgrade dane su sljedećom tablicom.

Tablica 2.1-1 Geometrijski podaci o građevini

Zona			Učenički dom	Kantina	Ukupno
Korisna površina grijanog dijela	A_K	[m^2]	2.399,77	501,06	2.900,83
Obujam grijanog dijela zone	V_e	[m^3]	8.088,46	2.347,95	10.436,41
Obujam grijanog zraka	V	[m^3]	6.451,41	2.004,24	8.455,65
Površina vanjske ovojnice	A	[m^2]	3.224,96	1.612,73	4.837,69
Faktor oblika zone	f_0	[-]	0,40	0,69	0,46
Udio ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja	-	[%]	25	19	24

2.2. POPIS SLOJEVA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

NAPOMENE:

- U proračunu potrebne toplinske energije za grijanje zgrade utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenata prolaska topline svakog građevinskog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM}=0,1 W/m^{2}K.

- Prije ugradnje izolacijskih materijala potrebno je ispitati ili dokazati ispravom o sukladnosti vrijednosti koeficijenta provodljivosti topline i difuznog otpora za sve materijale koji su korišteni u proračunima koeficijenta prolaza topline i otpora difuziji vodene pare. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim izvođač treba tražiti, uz potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnosti, suglasnost projektanta.

- Pri ugradnji otvora (prozora, vrata, ostakljenih stijena) u ovojnici grijanog dijela zgrade, potrebno je osigurati visoku razinu brtvljena spoja krila i okvira kao i okvira i građevinskog otvora. Sve izvesti u skladu s principima ugradnje propisanima u *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15*, članak 26. stavak 4, za sprječavanja infiltracijskih ventilacijskih gubitaka topline i građevinskih šteta uslijed kondenzacije na spoju ostakljenih stijena i vrata i građevinskog otvora.

- U izvedbenom projektu, odnosno prilikom izgradnje zgrade moguće su manje izmjene konstrukcija vanjske ovojnice zgrade, odnosno ugradnja jednakovrijednih konstrukcija u pogledu toplinske zaštite u skladu s Projektom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade, uz suglasnost projektanta i potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnoti.

- 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 Vanjski zid – blok opeka (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
blok opeka	d = 29 cm
produžna vapneno cementna žbuka	d = 3 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ2 Vanjski zid – ab opeka prizemlje (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren	d = 5 cm
puna opeka od gline	d = 12 cm
produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ3 Vanjski zid – ab stubište (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ3a Vanjski zid – ab lođe (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 8 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ4 Vanjski zid - opeka (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
puna opeka od gline	d = 12 cm
ekspandirani polistiren	d = 6 cm
puna opeka od gline	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ5 Vanjski zid – ab opeka (rekonstruirana konstrukcija)

produžna vapneno cementna žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 20 cm
ekspandirani polistiren	d = 6 cm
puna opeka od gline	d = 12 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ6 **Vanjski zid – ab greda prizemlje (rekonstruirana konstrukcija)**

produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče	d = 5 cm
armirani beton	d = 10 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

VZ7 **Vanjski zid – ab greda (rekonstruirana konstrukcija)**

produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
vlaknocementne ploče	d = 3 cm
armirani beton	d = 27 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,036 W/mK)	d = 14 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

RAVNI KROV

K1 **Ravni neprohodni krov - dom (rekonstruirana konstrukcija)**

produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 16 cm
betonska podloga za nagib	d = 4-14 cm
parna brana	d = 0,02 cm
mineralna vuna (λ≤0,039 W/mK)	d = 20 cm
TPO hidroizolacijska traka	d = 0,2 cm

K2 **Ravni neprohodni krov - kantina (rekonstruirana konstrukcija)**

produžna vapnena žbuka	d = 2 cm
armirani beton	d = 7 cm
betonska podloga za nagib	d = 4-14 cm
parna brana	d = 0,02 cm
mineralna vuna (λ≤0,039 W/mK)	d = 20 cm
TPO hidroizolacijska traka	d = 0,2 cm
šljunak	d = 5 cm

STROP IZNAD VANJSKOG ZRAKA

MK1 **Strop iznad vanjskog zraka (rekonstruirana konstrukcija)**

estrih (florbit)	d = 5 cm
pluto	d = 1 cm
ljepenka	
armirani beton	d = 16 cm
drvena vuna	d = 5 cm
vapneno cementntna žbuka	d = 2 cm
fas. ploče mineralne vune (λ≤0,035 W/mK)	d = 16 cm
polimercementna žbuka (armirana)	d = 0,5 cm
tankoslojna silikatna žbuka	d = 0,3 cm

PROZIRNI ELEMENTI PROČELJA

P2a, P2b - PVC stolarija Nova
$U_{f,sr}$ < 1,75 W/m²K, za učešće okvira 30% (F_F = 0,70),
- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom
- **U_g < 1,10 W/m²K**, vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom **$g_\perp$ < 0,50**,
- ljetna zaštita od sunca sastoji se od zaštite s unutrašnje strane, kod redukcija toplinskog sunčevog zračenja elemenata za zaštitu od insolacije: **ljeti F_c = 0,75**, zimi **F_c = 1,00**,
- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše: **$U_{w,sr}$ < 1,30 W/m²K**

P3 - ALU stolarija Nova
$U_{f,sr}$ < 2,10 W/m²K, za učešće okvira 30% (F_F = 0,70),
- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom
- ljetna zaštita od sunca sastoji se od zaštite s unutrašnje strane, kod redukcija toplinskog sunčevog zračenja elemenata za zaštitu od insolacije: **ljeti F_c = 0,75**, zimi **F_c = 1,00**,
- **U_g < 1,10 W/m²K**, vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom **$g_\perp$ < 0,50**,
- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše: **$U_{w,sr}$ < 1,40 W/m²K**

VR1 VR2 – Sva ostakljena vrata
$U_{f,sr}$ < 1,85 W/m²K, za učešće okvira 40% (F_F = 0,60),
- ostakljenje s dvostrukim IZO-staklom s ispunom plinom argonom
- **U_g < 1,10 W/m²K**, vanjsko staklo s niskoemisivnim premazom **$g_\perp$ < 0,50**,
- ukupni prolaz topline cijelog otvora od najviše: **$U_{w,sr}$ < 1,40 W/m²K**

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

Radovima iz glavnog projekta godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 316.652,00 kWh/a, odnosno za 69,75 %. Sadašnja godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi Q_{Hnd}=454.010,00 kWh/a, a nakon izvedenih radova smanjuje se na Q_{Hnd}=137.358,00 kWh/a.
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke sa $Q''_{H,nd,ref}$ = 160,25 kWh/m^2,a smanjila se na $Q''_{H,nd,ref}$ = 49,46 kWh/m^{2}a. Prema proračunu godišnje potrebne toplinske energije nakon provedbe energetske obnove, zgradu je moguće certificirati u energetski razred B (rubno prema C).

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 rekonstruiranih građevnih djelova toplinske ovojnice i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije.

KONSTRUKCIJA	U_{prije}	U_{nakon}
	[W/m^{2}K]	[W/m^{2}K]
VZ1 Vanjski zid blok opeka (mv 14 cm)	1,48	0,22
VZ2 Vanjski zid ab opeka prizemlje (mv 14 cm)	1,16	0,21
VZ3 Vanjski zid ab stubište (mv 14 cm)	3,75	0,24
VZ3a Vanjski zid ab lođe (mv 8 cm)	3,75	0,40*
VZ4 Vanjski zid opeka (mv 14 cm)	1,07	0,21
VZ5 Vanjski zid ab opeka (mv 14 cm)	1,16	0,21
VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje (mv 14 cm)	2,26	0,23
VZ7 Vanjski zid ab greda (mv 14 cm)	1,97	0,23
P2a Prozor drveni IZO (PVC novi)	3,10	1,30
P2b Prozor s ispunom drveni IZO (PVC novi)	3,30	
P3 Prozor Metalni IZO (ALU novi)	4,10	1,40
VR1 Ostakljena vrata metalna (PVC nova)	5,20	1,40
VR2 Ostakljena vrata drvena (PVC nova)	3,20	
K1Ravni neprohodni krov – dom	1,87	0,19
K2 Ravni neprohodni krov – kantina	2,00	0,19
MK1 Strop iznad vanjskog zraka	1,52	0,18

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

Rekapitulacija ostvarenih ušteda		Prije	Poslije	Ušteda	Ušteda [%]
Potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke $QH_{,nd,ref}$	**[kWh/a]**	464.864,00	143.470,00	321.394,00	69,14
Potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $QH_{,nd}$	**[kWh/a]**	**454.010,00**	**137.358,00**	**316.652,00**	**69,75**
Ukupna isporučena energija Edel	**[kWh/a]**	790.900,13	211.419,47	579.480,66	73,26
Ukupna primarna energija Eprim	**[kWh/a]**	866.035,64	231.504,32	634.531,32	73,26
Ukupna emisija CO2	**[t/a]**	174,15	46,55	127,60	73,26

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

Postojeće stanje

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Športska ulica 1
Poštanski broj: Čakovec [40000]
Katastarska općina: Čakovec [302813]
Katastarska čestica: 2468/2
Namjena zgrade: SZ2 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje se u pravilu
Nova zgrada:
Godina izgradnje: 1975
Etažnost: Pr+4
Meteorološka postaja: VARAŽDIN
Nadmorska visina: 167 mnv (meteorološka postaja); 167 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:
Ulica, kućni broj:
Poštanski broj:

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade:
Glavni projektant:
Zajednička oznaka projekta:

Projektant:
Tehnički dnevnik:

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m^3):	10.436,41
Neto obujam, V (m^3):	8.455,65
Korisna površina, AK (m^2):	2.900,83
Bruto podna površina, Af (m^2):	3.321,36
Vanjska površina grijanog dijela, A (m^2):	4.801,81
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,46

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θe (°C)	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6,0	0,8
vlaga, φe (°C)	83,0	75,0	71,0	69,0	68,0	69,0	70,0	73,0	79,0	81,0	84,0	86,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95
15	S	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120
15	SE	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112
15	SW	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112
15	E	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95
15	W	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95
15	NE	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78
15	NW	85	157	284	432	544	598	604	519	352	224	95	78
15	N	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67
30	S	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139
30	SE	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124
30	SW	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124
30	E	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95
30	W	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95
30	NE	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67
30	NW	75	134	215	389	481	558	534	471	269	189	81	67
30	N	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63
45	S	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152
45	SE	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131
45	SW	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131
45	E	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92
45	W	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92
45	NE	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59
45	NW	71	115	166	347	398	504	441	420	187	164	76	59
45	N	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	76	59
60	S	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157
60	SE	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132
60	SW	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132
60	E	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88
60	W	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88
60	NE	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54
60	NW	65	91	152	308	302	448	332	373	159	127	70	54
60	N	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54
75	S	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155
75	SE	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127
75	SW	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127
75	E	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81
75	W	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81
75	NE	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48
75	NW	59	81	139	258	228	395	236	320	147	105	63	48
75	N	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48
90	S	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145
90	SE	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116
90	SW	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116
90	E	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72
90	W	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72
90	NE	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42
90	NW	52	72	124	183	205	316	214	233	134	94	56	42
90	N	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

- **VZ1 Vanjski zid blok opeka, U=1,48 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 blok opeka (1400), d=29(cm), λ=0,61 (W/mK), r=2,9 (m), m'=406 (kg/m2)
  3 3.01 - cementna žbuka (2000), d=2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,7 (m), m'=40 (kg/m2)

- **VZ2 Vanjski zid ab opeka, U=1,16 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
  3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
  5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)

- **VZ3 Vanjski zid ab stubište, U=3,75 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)

- **VZ4 Vanjski zid opeka, U=1,07 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
  3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=4 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
  5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)

- **VZ5 Vanjski zid ab opeka prizemlje, U=1,16 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
  3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
  5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)

- **VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 Drvolit (vlaknocementne) ploče, d=3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,5 (kg/m2)
  3 2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)

- **VZ7 Vanjski zid ab greda, U=1,92 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 Drvolit (vlaknocementne) ploče, d=3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,5 (kg/m2)
  3 2.01 - armirani beton (2500), d=30(cm), λ=2,6 (W/mK), r=39 (m), m'=750 (kg/m2)

Prozori

- **P1a Prozor - ALU IZO, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=3,40 W/m2K, Uw=1,40 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,70, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

- **P1b Prozor s ispunom - ALU IZO, U=2,10 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,80 W/m2K, Uw=1,40 W/m2K, Ff=0,50, gokom.=0,70, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

- **P2a Prozor Drveni IZO, U=3,10 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=3,80 W/m2K, Uw=2,80 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

- ✗ **P2b Prozor s ispunom Drveni IZO, U=3,30 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=3,80 W/m2K, Uw=2,80 W/m2K, Ff=0,50, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

- ✓ **P3 Prozor - PVC IZO, U=1,60 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,75 W/m2K, Uw=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

- ✗ **P3 Prozor Metalni IZO, U=4,11 W/m2K**, *(Udop=1,60 W/m2K)*
  Uf=6,45 W/m2K, Uw=3,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,65, Fc,H=1,00, Fc,C=0,50

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

- ✗ **K1 Ravni krov - dom, U=1,87 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)
  3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)

  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=4 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  5 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=1(cm), λ=0,045 (W/mK), r=0,6 (m), m'=0,15 (kg/m2)
  6 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
  7 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)

- ✗ **K2 Ravni krov - kantina, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=7(cm), λ=2,6 (W/mK), r=9,1 (m), m'=175 (kg/m2)
  3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)

  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=4 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  5 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=1(cm), λ=0,045 (W/mK), r=0,6 (m), m'=0,15 (kg/m2)
  6 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
  7 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
  8 Šljunak, d=8 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

Stropovi iznad vanjskog zraka

- ✗ **MK1 Strop iznad vanjskog zraka, U=1,52 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

  1 3.19 - cementni estrih (2000), d=5(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2,5 (m), m'=100 (kg/m2)
  2 Podloga, pluto, d=1(cm), λ=0,05 (W/mK), r=0,2 (m), m'=2 (kg/m2)
  3 2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)
  4 7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm, d=2(cm), λ=0,15 (W/mK), r=0,16 (m), m'=11 (kg/m2)
  5 7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  6 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)

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

- ✗ **UZ1 Zid prema negrijanom - kantina, U=2,23 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
  3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)

Podovi na tlu

- ✗ **PT1 Pod na tlu, U=2,65 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

  1 2.04 - beton (2200), d=7,5(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9 (m), m'=165 (kg/m2)
  2 Florbit, d=5(cm), λ=0,79 (W/mK), r=5 (m), m'=70 (kg/m2)
  3 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
  4 2.04 - beton (2200), d=8(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9,6 (m), m'=176 (kg/m2)
  5 krupni šljunak, d=20 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

- ✗ **VR1 Metalna vrata, U=5,20 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

- ✗ **VR2 Drvena vrata, U=3,20 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

- ✗ **VR3 Alu vrata, U=2,50 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

- ✗ **VR4 Drvena vrata, U=3,20 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

- ✓ **P1.1a Prozor - ALU IZO, U=2,00 W/m2K**
  Uf=3,40 W/m2K, Uw=1,40 W/m2K, Ff=0,70, gokomito=0,70, Fc,H=1,00, Fc,C=0,80

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

- ✓ **K2.1 Ravni krov - kantina, U=3,61 W/m2K**

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=7(cm), λ=2,6 (W/mK), r=9,1 (m), m'=175 (kg/m2)
  3 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)

  4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=5 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  5 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
  6 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
  7 Šljunak, d=8 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

- ✓ **PT1.1 Pod na tlu, U=2,65 W/m2K**

  1 2.04 - beton (2200), d=7,5(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9 (m), m'=165 (kg/m2)
  2 Florbit, d=5(cm), λ=0,79 (W/mK), r=5 (m), m'=70 (kg/m2)
  3 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
  4 2.04 - beton (2200), d=8(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9,6 (m), m'=176 (kg/m2)
  5 krupni šljunak, d=20 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

- ✓ **VZ3.1 Vanjski zid ab stubište, U=3,75 W/m2K**

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)

- ✓ **VZ4.1 Vanjski zid opeka, U=2,06 W/m2K**

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
  3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=6 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
  4 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)

- ✓ **VZ5.1 Vanjski zid ab opeka prizemlje, U=0,66 W/m2K**

  1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
  2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
  3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=5(cm), λ=0,045 (W/mK), r=3 (m), m'=0,75 (kg/m2)
  4 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)

Kupole i svjetlosne trake

- ✗ **P4 Krovne kupole, U=3,10 W/m2K**, *(Udop=2,50 W/m2K)*
  Uf=3,50 W/m2K, Uw=3,00 W/m2K, Ff=0,80, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ1 Vanjski zid blok opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	blok opeka (1400)	29,00	900	1400	0,610	2,9
3	3.01 - cementna žbuka (2000)	2,00	1000	2000	1,600	0,7
Ukupno:		**33,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,68 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,48 + 0,00 = **1,48 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

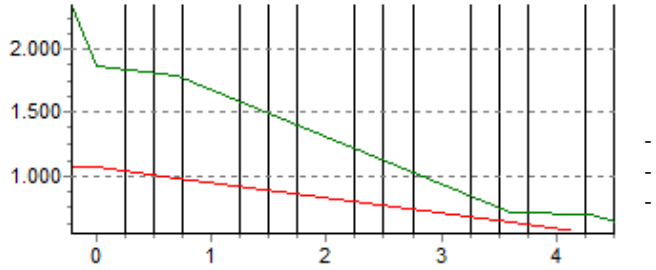
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,808 (-)

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 Vanjski zid ab opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	3,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
Ukupno:		**39,00**				**29,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,86 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,16 + 0,00 = **1,16 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

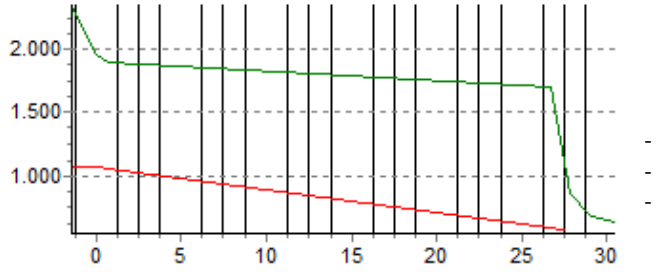
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,849 (-)

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

VZ3 Vanjski zid ab stubište

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
Ukupno:		**22,00**				**27,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,27 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,75 + 0,00 = **3,75 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

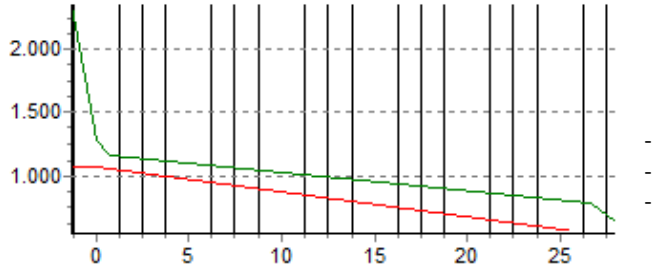
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,513 (-)

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

VZ4 Vanjski zid opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	4,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
Ukupno:		**32,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,93 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,07 + 0,00 = **1,07 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

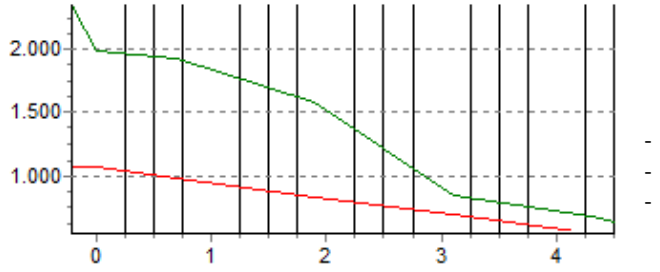
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,860 (-)

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

VZ5 Vanjski zid ab opeka prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	3,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
Ukupno:		**39,00**				**29,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,86 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,16 + 0,00 = **1,16 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

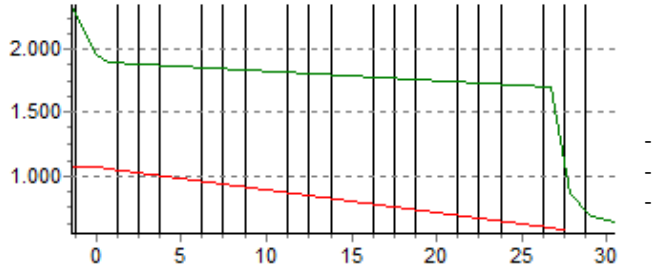
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,849 (-)

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

VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	Drvolit (vlaknocementne) ploče	3,00	1465	550	0,140	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
Ukupno:		**30,00**				**33,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,50 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,00 + 0,00 = **2,00 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

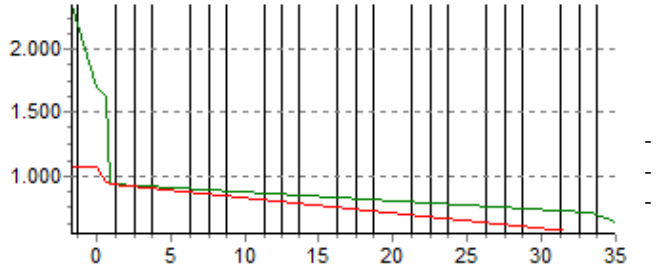
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,740 (-)

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

VZ7 Vanjski zid ab greda

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	Drvolit (vlaknocementne) ploče	3,00	1465	550	0,140	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	30,00	1000	2500	2,600	39,0
Ukupno:		**35,00**				**40,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,52 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,92 + 0,00 = **1,92 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

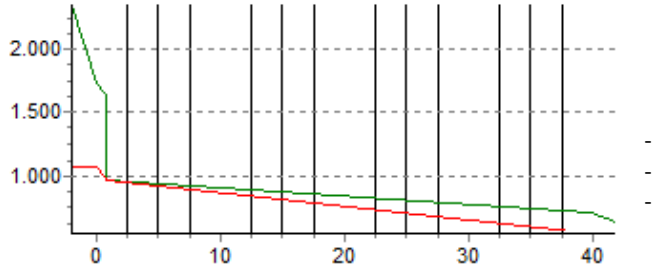
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,750 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1 Ravni krov - dom

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
3	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	4,00	1450	15	0,045	0,0
5	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	1,00	1450	15	0,045	0,6
6	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
7	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
Ukupno:		**34,02**				**5195,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,53 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,87 + 0,00 = **1,87 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

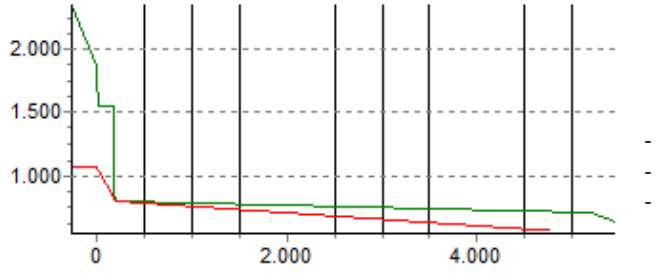
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,813 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 Ravni krov - kantina

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
3	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	4,00	1450	15	0,045	0,0
5	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	1,00	1450	15	0,045	0,6
6	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
7	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
8	Šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	8,00	840	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**33,02**				**5183,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,50 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,00 + 0,00 = **2,00 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

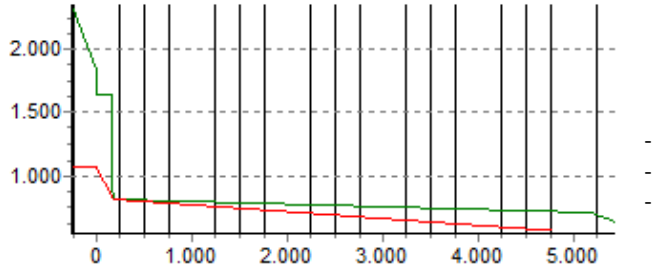
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,800 (-)

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

MK1 Strop iznad vanjskog zraka

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
2	Podloga, pluto	1,00	1500	200	0,050	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
4	7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm	2,00	1470	550	0,150	0,2
5	7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm (*sloj ne ulazi u proračun)	3,00	1470	550	0,150	0,0
6	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**29,00**				**24,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,66 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,52 + 0,00 = **1,52 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

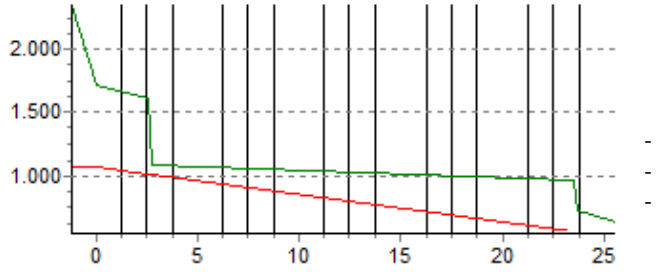
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,741 (-)

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 Zid prema negrijanom - kantina

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

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl.	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**16,00**				**3,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,13 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,45 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,23 + 0,00 = **2,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

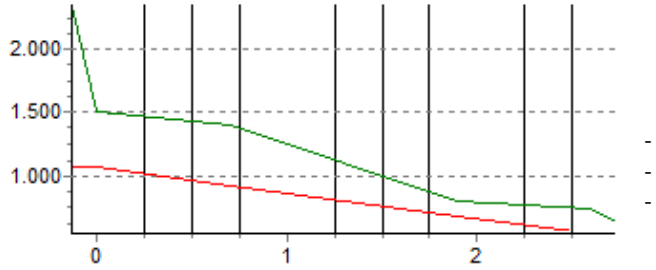
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,637 (-)

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

PT1 Pod na tlu

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	2.04 - beton (2200)	7,50	1000	2200	1,650	9,0
2	Florbit	5,00	1000	1400	0,790	5,0
3	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
4	2.04 - beton (2200)	8,00	1000	2200	1,650	9,6
5	krupni šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1800	0,810	0,0
Ukupno:		**41,50**				**5024,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,38 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,65 + 0,00 = **2,65 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2.1 Ravni krov - kantina

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
3	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2	0,02	940	2700	203,000	160,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	5,00	1450	15	0,045	0,0
5	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
6	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
7	Šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	8,00	840	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**33,02**				**5183,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,28 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,61 + 0,00 = **3,61 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT1.1 Pod na tlu

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.04 - beton (2200)	7,50	1000	2200	1,650	9,0
2	Florbit	5,00	1000	1400	0,790	5,0
3	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
4	2.04 - beton (2200)	8,00	1000	2200	1,650	9,6
5	krupni šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1800	0,810	0,0
Ukupno:		**41,50**				**5024,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,38 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,65 + 0,00 = **2,65 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ3.1 Vanjski zid ab stubište

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
Ukupno:		**22,00**				**27,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,27 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,75 + 0,00 = **3,75 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ4.1 Vanjski zid opeka

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	6,00	1450	15	0,045	0,0
4	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
Ukupno:		**32,00**				**3,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,49 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,06 + 0,00 = **2,06 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ5.1 Vanjski zid ab opeka prizemlje

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	5,00	1450	15	0,045	3,0
4	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
Ukupno:		**39,00**				**31,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,53 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,66 + 0,00 = **0,66 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR1 Metalna vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)		**5,20**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax	(W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR2 Drvena vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)		**3,20**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax	(W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR3 Alu vrata

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)		**2,50**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax	(W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR4 Drvena vrata

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

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)		**3,20**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax	(W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1a Prozor - ALU IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,794 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1b Prozor s ispunom - ALU IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,50
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,10**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,790 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2a Prozor Drveni IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,10**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE 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: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,755 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2b Prozor s ispunom Drveni IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,50
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,30**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE 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: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,710 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3 Prozor - PVC IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,75
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,60**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,828 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3 Prozor Metalni IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	6,45
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	3,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**4,11**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE 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: S
- 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	0,50

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,664 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1.1a Prozor - ALU IZO

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Proračun građevnog dijela zgrade

P4 Krovne kupole

Građevni dio: Kupole i svjetlosne trake

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,10**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,50

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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

PODACI O ZONAMA

UČENIČKI DOM **ZADANA ZONA**

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	8.088,46
Neto obujam, V (m³):	6.451,41
Ploština korisne površine, Ak (m²):	2.399,77
Bruto podna površina, Af (m²):	2.768,90
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	3.207,17
Faktor oblika, fo (m-1):	0,40
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	19,36
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	456,87
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,71
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, fC,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, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** 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)
VZ1	VZ1 Vanjski zid blok opeka	90/W	1,48	101,4	160,2
VZ2	VZ2 Vanjski zid ab opeka	90/N	1,16	110,3	139,0
VZ2	VZ2 Vanjski zid ab opeka	90/S	1,16	100,8	127,0
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/N	3,75	17,9	69,1
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/E	3,75	97,6	375,6
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/S	3,75	20,8	80,0
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/W	3,75	14,2	54,8
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/E	1,92	62,6	126,4
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/S	1,92	28,9	58,4
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/W	1,92	96,0	194,0
VR1	VR1 Metalna vrata	90/W	5,20	1,8	9,6
VR2	VR2 Drvena vrata	90/E	3,20	2,6	8,4
K1	K1 Ravni krov - dom	0/Hor	1,87	562,3	1107,8
K2	K2 Ravni krov - kantina	0/Hor	2,00	27,5	57,8
MK1	MK1 Strop iznad vanjskog zraka	0/Hor	1,52	120,2	194,7
VZ1	VZ1 Vanjski zid blok opeka	90/E	1,48	86,7	136,9
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/E	1,07	250,0	292,4
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/W	1,07	339,7	397,5

VZ5	VZ5 Vanjski zid ab opeka prizemlje	90/N	1,16	30,0	37,8
VZ5	VZ5 Vanjski zid ab opeka prizemlje	90/S	1,16	28,6	36,1
VZ6	VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje	90/E	2,00	31,2	65,5
VZ6	VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje	90/W	2,00	38,4	80,6
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/N	1,92	30,7	61,9
VZ3 LOĐA	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/E	3,75	24,0	92,4
Ukupno:				2224,2	**3963,8**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 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)
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/N	2,00	31,0	62,0
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/E	2,00	89,7	179,4
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/S	2,00	45,4	90,8
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/W	2,00	52,3	104,5
P2B	P2b Prozor s ispunom Drveni IZO	90/W	3,30	2,6	8,7
P3	P3 Prozor - PVC IZO	90/E	1,60	1,7	2,8
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/N	2,10	14,0	29,4
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/E	2,10	37,3	78,3
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/W	2,10	156,8	329,2
P2A	P2a Prozor Drveni IZO	90/N	3,10	2,6	8,0
P2A	P2a Prozor Drveni IZO	90/E	3,10	24,4	75,5
P2A	P2a Prozor Drveni IZO	90/S	3,10	3,9	12,2
P2A	P2a Prozor Drveni IZO	90/W	3,10	35,7	110,7
P3	P3 Prozor Metalni IZO	90/N	4,11	9,1	37,4
Ukupno:				506,4	**1128,8**

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		447,7	111,2	77,0	173,6
Ukupno:		447,7	111,2	77,0	**173,6**

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			6451,4	0,6	1290,2
Ukupno:			6451,4		**1290,2**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	5.092,5
- kroz tlo, Hg (W/K)	173,6
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- 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)	***5.266,2***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***1.290,2***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**6.556,4**

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	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		N/90			31,01	0,70	1,00	1,00	0,70		13,7
	198	274	471	619	779	809	813	707	509	357	213	160
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		E/90			89,69	0,70	1,00	1,00	0,70		39,6
	1033	1549	2681	3472	4131	4318	4538	4065	3307	2197	1121	791
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		S/90			45,39	0,70	1,00	1,00	0,70		20,0
	1045	1346	1774	1713	1696	1629	1751	1840	1991	1802	1084	806
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		W/90			52,25	0,70	1,00	1,00	0,70		23,0
	602	902	1562	2023	2407	2515	2643	2368	1927	1280	653	461
P2b Prozor s ispunom Drveni IZO	P2B		W/90			2,63	0,50	1,00	1,00	0,80		0,9
	25	37	64	83	99	103	109	97	79	53	27	19
P3 Prozor - PVC IZO	P3		E/90			1,73	0,70	1,00	1,00	0,60		0,7
	17	26	44	57	68	71	75	67	55	36	19	13
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		N/90			13,98	0,50	1,00	1,00	0,70		4,4
	64	88	152	199	251	261	262	228	164	115	69	51
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		E/90			37,28	0,50	1,00	1,00	0,70		11,7
	307	460	796	1031	1227	1282	1347	1207	982	652	333	235
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		W/90			156,76	0,50	1,00	1,00	0,70		49,4
	1289	1934	3347	4334	5157	5391	5665	5075	4129	2743	1399	988
P2a Prozor Drveni IZO	P2A		N/90			2,59	0,70	1,00	1,00	0,80		1,3
	19	26	45	59	74	77	78	67	49	34	20	15
P2a Prozor Drveni IZO	P2A		E/90			24,36	0,70	1,00	1,00	0,80		12,3
	321	481	832	1078	1282	1340	1408	1262	1027	682	348	246
P2a Prozor Drveni IZO	P2A		S/90			3,94	0,70	1,00	1,00	0,80		2,0
	104	133	176	170	168	162	174	183	197	179	108	80

P2a Prozor Drveni IZO	P2A		W/90			35,71	0,70	1,00	1,00	0,80		18,0
	470	705	1220	1580	1880	1965	2065	1850	1505	1000	510	360
P3 Prozor Metalni IZO	P3		N/90			9,10	0,70	1,00	1,00	0,65		3,7
	54	75	128	169	212	220	222	193	139	97	58	43
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	5548	8036	13292	16587	19431	20143	21150	19209	16060	11227	5962	4268

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	2.399,8
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	11.998,9

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 19,36 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 19,36/15 = 2,29
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

Transmisijski gubici za mjesec:, Qtr = (HD + Hu + Hus) (Θi - Θe) t + Qg + QA (kWh)

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

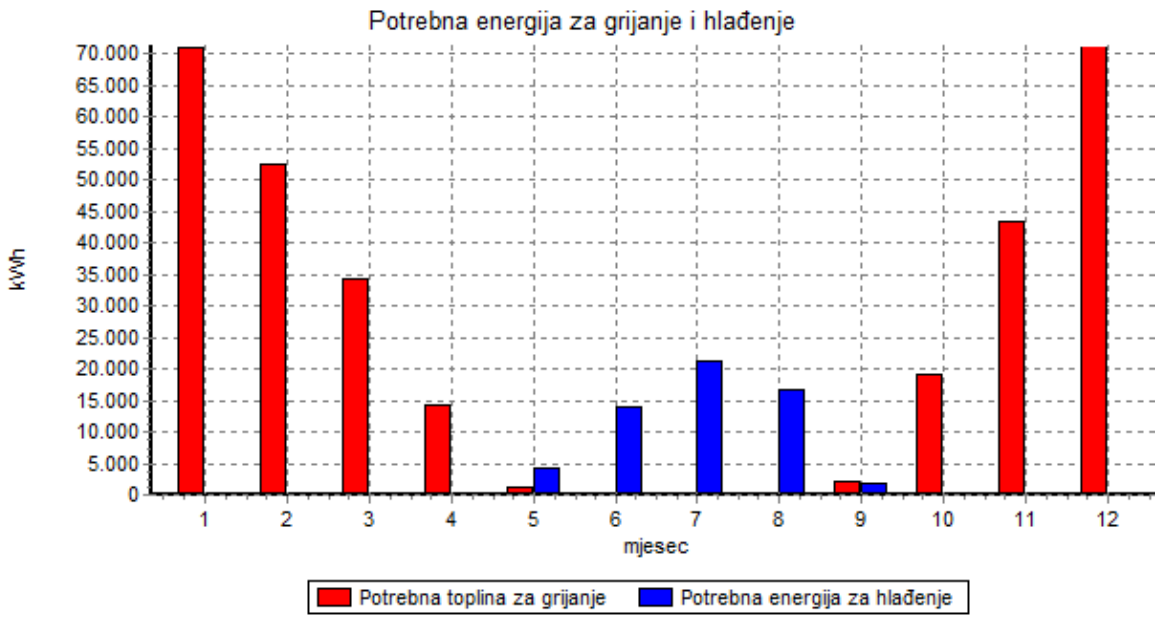
gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno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

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls (-)	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	0,4	74.916	18.815	93.731	8.927	5.548	14.475	0,15	0,988	0,90	**71.109**
2	veljača	2,2	61.527	15.433	76.960	8.063	8.036	16.099	0,21	0,978	0,86	**52.530**
3	ožujak	6,4	52.481	13.055	65.536	8.927	13.292	22.219	0,34	0,943	0,77	**34.335**
4	travanj	11,2	33.412	8.175	41.587	8.639	16.587	25.226	0,61	0,845	0,71	**14.360**
5	svibanj	16,2	15.573	3.648	19.221	8.927	19.431	28.358	1,48	0,554	0,71	**1.123**
6	lipanj	19,6	2.364	372	2.735	8.639	20.143	28.782	10,52	0,095	0,71	**0**
7	srpanj	21,2	-3.881	-1.152	-5.033	8.927	21.150	30.077	-5,98	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	20,5	-1.269	-480	-1.749	8.927	19.209	28.136	-16,09	0,000	1,00	**0**
9	rujan	15,5	17.416	4.180	21.597	8.639	16.060	24.699	1,14	0,648	0,71	**2.104**
10	listopad	10,7	36.418	8.927	45.345	8.927	11.227	20.154	0,44	0,907	0,71	**19.173**
11	studeni	6,0	52.471	13.006	65.477	8.639	5.962	14.601	0,22	0,975	0,85	**43.495**
12	prosinac	0,8	73.633	18.431	92.064	8.927	4.268	13.195	0,14	0,990	0,90	**71.322**
Ukupno:			415.061	102.410	517.471	105.110	160.913	266.023				**309.551**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 19,36/15 = 2,29
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	0,4	82.752	20.735	103.487	8.927	4.419	13.346	0,13	0,992	1,00	**0**
2	veljača	2,2	68.604	17.167	85.772	8.063	6.405	14.468	0,17	0,986	1,00	**0**
3	ožujak	6,4	60.317	14.975	75.292	8.927	10.594	19.521	0,26	0,966	1,00	**0**
4	travanj	11,2	40.996	10.033	51.028	8.639	13.219	21.858	0,43	0,913	1,00	**0**
5	svibanj	16,2	23.410	5.568	28.977	8.927	15.482	24.409	0,84	0,753	1,00	**4.314**
6	lipanj	19,6	9.947	2.230	12.177	8.639	16.047	24.686	2,03	0,438	1,00	**13.865**
7	srpanj	21,2	3.955	768	4.723	8.927	16.853	25.780	5,46	0,180	1,00	**21.137**
8	kolovoz	20,5	6.567	1.440	8.007	8.927	15.309	24.236	3,03	0,312	1,00	**16.664**
9	rujan	15,5	25.000	6.038	31.038	8.639	12.803	21.442	0,69	0,812	1,00	**1.971**
10	listopad	10,7	44.254	10.847	55.101	8.927	8.954	17.881	0,32	0,947	1,00	**0**
11	studeni	6,0	60.054	14.864	74.918	8.639	4.749	13.388	0,18	0,984	1,00	**0**
12	prosinac	0,8	81.470	20.351	101.820	8.927	3.401	12.328	0,12	0,993	1,00	**0**
Ukupno:			507.325	125.015	632.340	105.110	128.235	233.345				**57.952**



QH,nd = 309.551 (kWh) = 1.114.385 (MJ)

QC,nd = 57.952 (kWh) = 208.626 (MJ)

Q"H,nd = 129 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 61 (kWh/m2a) NE zadovoljava!

Q"C,nd = 24 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

PODACI O ZONAMA

KANTINA

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	2.347,95
Neto obujam, V (m³):	2.004,24
Ploština korisne površine, Ak (m²):	501,06
Bruto podna površina, Af (m²):	552,46
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.594,63
Faktor oblika, fo (m-1):	0,68
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	8,96
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	91,16
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,71
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, fC,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, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** 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)
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/E	3,75	12,2	46,8
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/S	3,75	4,2	16,2
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/W	3,75	22,7	87,3
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/N	1,07	37,8	44,2
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/E	1,07	90,1	105,5
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/S	1,07	28,6	33,5
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/W	1,07	132,1	154,5
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/S	1,92	9,6	19,4
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/W	1,92	4,8	9,7
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/N	3,75	6,1	23,3
VR1	VR1 Metalna vrata	90/W	5,20	11,4	59,1
VR2	VR2 Drvena vrata	90/W	3,20	3,9	12,5
K2	K2 Ravni krov - kantina	0/Hor	2,00	535,0	1123,5
Ukupno:				898,5	**1735,7**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 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)
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/E	2,00	3,5	7,1
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/S	2,00	1,7	3,5
P2A	P2a Prozor Drveni IZO	90/W	3,10	2,6	8,1
P3	P3 Prozor Metalni IZO	90/S	4,11	56,1	230,3
P3	P3 Prozor Metalni IZO	90/W	4,11	4,9	20,0
P4	P4 Krovne kupole	0/Hor	3,10	16,8	52,1
Ukupno:				85,7	**321,0**

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		515,1	113,1	78,3	183,6
Ukupno:		515,1	113,1	78,3	**183,6**

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 prostorija	187,4	0,6	0,73	117,0
Ukupno:	187,4			**117,0**

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

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			2004,2	0,7	467,6
Ukupno:			2004,2		**467,6**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	2.056,8
- kroz tlo, Hg (W/K)	183,6
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	117,0
- 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)	***2.357,4***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***467,6***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**2.825,0**

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	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		E/90			3,53	0,70	1,00	1,00	0,70		1,6
	41	61	106	137	163	170	179	160	130	86	44	31
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		S/90			1,74	0,70	1,00	1,00	0,70		0,8
	40	52	68	66	65	62	67	71	76	69	42	31
P2a Prozor Drveni IZO	P2A		W/90			2,60	0,70	1,00	1,00	0,80		1,3
	34	51	89	115	137	143	150	135	110	73	37	26
P3 Prozor Metalni IZO	P3		S/90			56,10	0,70	1,00	1,00	0,65		23,0
	1200	1544	2036	1965	1946	1870	2010	2112	2285	2068	1244	925
P3 Prozor Metalni IZO	P3		W/90			4,88	0,70	1,00	1,00	0,65		2,0
	52	78	135	175	209	218	229	205	167	111	57	40
P4 Krovne kupole	P4		Hor/0			16,81	0,80	1,00	1,00	0,60		7,3
	248	379	690	936	1166	1239	1285	1111	845	537	270	192
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1615	2165	3124	3394	3686	3702	3920	3794	3613	2944	1694	1245

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	501,1
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	3.006,4

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = Cm/H = 8,96$ (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma H = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve)$ (-)
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: $aH = aH,o + \tau/\tau H,o = 1 + 8,96/15 = 1,60$
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $\alpha H,red = 1 - bH,red(\tau H,o/\tau)\gamma H(1-fH,hr)$ (-), gdje je bH,red=3

Transmisijski gubici za mjesec:, $Qtr = (HD + Hu + Hus) (\Theta i - \Theta e) t + Qg + QA$ (kWh)

- kroz tlo, $Qg = Hg (\Theta i - \bar{\Theta}e) t + Hpe \Theta^e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$
- kroz susjedne zone (y), $QA = HA (\Theta i - \Theta y) t$

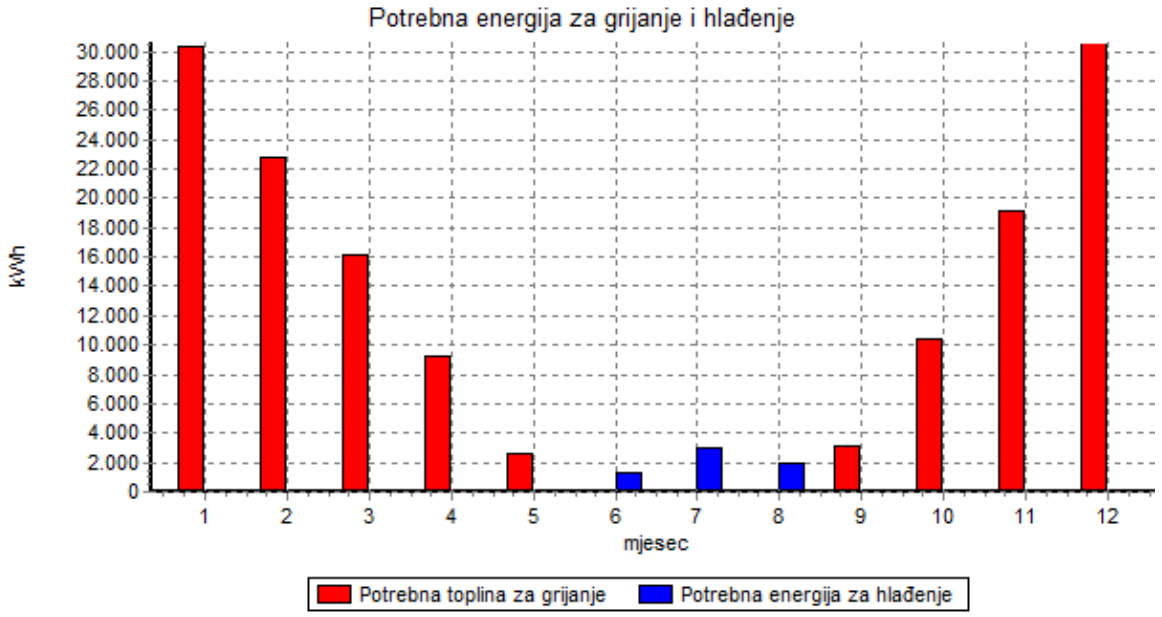
gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), $\bar{\Theta}e$ - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se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

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls (-)	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	0,4	32.412	6.819	39.231	2.237	1.633	3.870	0,10	0,978	0,86	**30.329**
2	veljača	2,2	26.667	5.594	32.260	2.020	2.191	4.211	0,13	0,966	0,81	**22.804**
3	ožujak	6,4	23.011	4.732	27.743	2.237	3.169	5.406	0,19	0,940	0,71	**16.193**
4	travanj	11,2	14.985	2.963	17.948	2.165	3.452	5.617	0,31	0,887	0,71	**9.183**
5	svibanj	16,2	7.389	1.322	8.711	2.237	3.759	5.996	0,69	0,724	0,71	**2.595**
6	lipanj	19,6	1.584	135	1.719	2.165	3.778	5.943	3,46	0,260	0,71	**0**
7	srpanj	21,2	-1.217	-418	-1.635	2.237	3.997	6.234	-3,81	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	20,5	-125	-174	-299	2.237	3.862	6.099	-20,40	0,000	1,00	**0**
9	rujan	15,5	8.021	1.515	9.536	2.165	3.664	5.829	0,61	0,755	0,71	**3.117**
10	listopad	10,7	16.290	3.236	19.525	2.237	2.979	5.216	0,27	0,908	0,71	**10.475**
11	studeni	6,0	23.115	4.714	27.829	2.165	1.714	3.879	0,14	0,963	0,80	**19.175**
12	prosinac	0,8	32.002	6.680	38.682	2.237	1.259	3.496	0,09	0,980	0,87	**30.587**
Ukupno:			184.133	37.118	221.251	26.336	35.457	61.793				**144.459**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 8,96/15 = 1,60
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls (-)	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	0,4	35.920	7.515	43.435	2.237	980	3.217	0,07	0,985	1,00	**0**
2	veljača	2,2	29.835	6.222	36.057	2.020	1.342	3.362	0,09	0,980	1,00	**0**
3	ožujak	6,4	26.519	5.428	31.946	2.237	2.021	4.258	0,13	0,966	1,00	**0**
4	travanj	11,2	18.379	3.636	22.016	2.165	2.308	4.473	0,20	0,937	1,00	**0**
5	svibanj	16,2	10.897	2.018	12.915	2.237	2.593	4.830	0,37	0,859	1,00	**0**
6	lipanj	19,6	4.979	808	5.787	2.165	2.643	4.808	0,83	0,671	1,00	**1.250**
7	srpanj	21,2	2.291	278	2.569	2.237	2.783	5.020	1,95	0,408	1,00	**2.972**
8	kolovoz	20,5	3.383	522	3.905	2.237	2.616	4.853	1,24	0,547	1,00	**1.924**
9	rujan	15,5	11.416	2.189	13.604	2.165	2.365	4.530	0,33	0,878	1,00	**0**
10	listopad	10,7	19.798	3.932	23.729	2.237	1.837	4.074	0,17	0,950	1,00	**0**
11	studeni	6,0	26.510	5.387	31.897	2.165	1.034	3.199	0,10	0,977	1,00	**0**
12	prosinac	0,8	35.510	7.376	42.886	2.237	757	2.994	0,07	0,987	1,00	**0**
Ukupno:			225.435	45.311	270.746	26.336	23.279	49.615				**6.147**



QH,nd = 144.459 (kWh) = 520.051 (MJ)

QC,nd = 6.147 (kWh) = 22.128 (MJ)

Q"H,nd = 288 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 75 (kWh/m2a) NE zadovoljava!

Q"C,nd = 12 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,63 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 1,59 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,4	744	101.438	0
2	veljača	2,2	672	75.334	0
3	ožujak	6,4	744	50.529	0
4	travanj	11,2	720	23.543	0
5	svibanj	16,2	744	3.718	4.314
6	lipanj	19,6	720	0	15.115
7	srpanj	21,2	744	0	24.109
8	kolovoz	20,5	744	0	18.588
9	rujan	15,5	720	5.221	1.971
10	listopad	10,7	744	29.648	0
11	studeni	6,0	720	62.670	0
12	prosinac	0,8	744	101.909	0
				454.010	64.098

QH,ls = 738.722 (kWh) = 2.659.400 (MJ)

QH,int = 131.446 (kWh) = 473.204 (MJ)

QH,sol = 196.370 (kWh) = 706.932 (MJ)

QH,gn = 327.816 (kWh) = 1.180.136 (MJ)

QH,nd = 454.010 (kWh) = 1.634.436 (MJ)

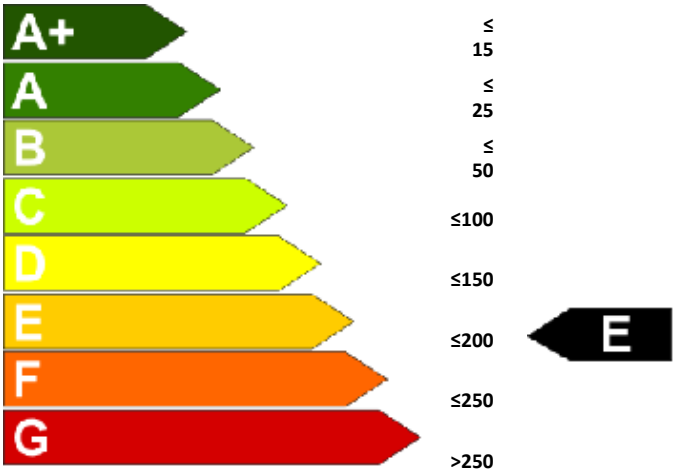
QC,nd = 64.098 (kWh) = 230.754 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	454.010
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	10.436,41
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	2.900,83
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd	**156,51**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	464.864
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,	**160,25**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema	63,83
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	64.098
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	63.810
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd	**22,10**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema	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 članku 9.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



Energetski razred: E

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**Graditeljska škola Čakovec - Učenički dom i Kantina - POSTOJEĆE STANJE ZA PRU - S PREKIDOM**
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina,naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	**k.č.br. 2468/2 k.o. Čakovec [302813] Športska ulica 1 Čakovec [40000]; 167 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**kolovoz, 2016.**
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	**4.801,81**
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	**10.436,41**
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	**0,46**
Ploština korisne površine zgrade Ak (m²)	**2.900,83**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	**centralno**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**VARAŽDIN, n.v.: 167 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,min (°C)	**0,4**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,max (°C)	**21,2**

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	**866.035,64**	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	180,00	**298,54**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	**454.010,10**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	63,83	**156,51**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	**64.098,28**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**22,10**

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

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		100,0	DA
e iz obnovljivih izvora energije i ukupne toplinske energije za grijanje, hlađenje e i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine			
Najmanje 4 m2 ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			

6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/(m²K]	***najveći dopušteni***	***izračunati***
	0,63	**1,59**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj (W/K)	**7.623,56**	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem HVe,adj (W/K)	**1.757,88**	
Ukupni godišnji gubici topline Ql (kWh)	**738.722,31**	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi (kWh)	**131.445,64**	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs (kWh)	**196.370,00**	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg (kWh)	**327.815,64**	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	**Ivan Miličić dipl. ing. arh.**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	**Ivan Miličić dipl. ing. arh**
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A-3247
Datum i pečat projektantske tvrtke	**rujan 2016.** PLANETARIS društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

Energetska obnova – novo stanje

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj:	Športska ulica 1
Poštanski broj:	Čakovec [40000]
Katastarska općina:	Čakovec [302813]
Katastarska čestica:	2468/2
Namjena zgrade:	SZ2 - Zgrade sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica za koje se u pravilu
Nova zgrada:	Rekonstrukcija postojeće
Godina izgradnje:	1975
Etažnost:	Pr+4
Meteorološka postaja:	VARAŽDIN
Nadmorska visina:	167 mnv (meteorološka postaja); 167 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima:	KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:	Graditeljska škola Čakovec
Ulica, kućni broj:	Športska 1
Poštanski broj:	40000, Čakovec

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade:	Učenički dom u sklopu Graditeljske škole Čakovec
Glavni projektant:	Ivan Miličić
Zajednička oznaka projekta:	016-578
Projektant:	Ivan Miličić
Tehnički dnevnik:	016-578

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m^3):	10.436,41
Neto obujam, V (m^3):	8.455,65
Korisna površina, AK (m^2):	2.900,83
Bruto podna površina, Af (m^2):	3.321,36
Vanjska površina grijanog dijela, A (m^2):	4.837,69
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,46

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θe (°C)	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6,0	0,8
vlaga, φe (°C)	83,0	75,0	71,0	69,0	68,0	69,0	70,0	73,0	79,0	81,0	84,0	86,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95
15	S	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120
15	SE	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112
15	SW	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112
15	E	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95
15	W	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95
15	NE	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78
15	NW	85	157	284	432	544	598	604	519	352	224	95	78
15	N	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67
30	S	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139
30	SE	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124
30	SW	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124
30	E	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95
30	W	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95
30	NE	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67
30	NW	75	134	215	389	481	558	534	471	269	189	81	67
30	N	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63
45	S	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152
45	SE	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131
45	SW	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131
45	E	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92
45	W	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92
45	NE	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59
45	NW	71	115	166	347	398	504	441	420	187	164	76	59
45	N	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	76	59
60	S	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157
60	SE	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132
60	SW	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132
60	E	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88
60	W	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88
60	NE	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54
60	NW	65	91	152	308	302	448	332	373	159	127	70	54
60	N	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54
75	S	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155
75	SE	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127
75	SW	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127
75	E	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81
75	W	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81
75	NE	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48
75	NW	59	81	139	258	228	395	236	320	147	105	63	48
75	N	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48
90	S	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145
90	SE	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116
90	SW	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116
90	E	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72
90	W	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72
90	NE	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42
90	NW	52	72	124	183	205	316	214	233	134	94	56	42
90	N	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ VZ1 Vanjski zid blok opeka, U=0,22 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 blok opeka (1400), d=29(cm), λ=0,61 (W/mK), r=2,9 (m), m'=406 (kg/m2)
3 3.01 - cementna žbuka (2000), d=2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,7 (m), m'=40 (kg/m2)
4 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
5 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
6 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ2 Vanjski zid ab opeka prizemlje, U=0,21 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
6 produžna vapneno cementna žbuka, d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
7 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
8 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
9 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ3 Vanjski zid ab stubište, U=0,24 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
4 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
5 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✗ VZ3A Vanjski zid ab lođe, U=0,40 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 mineralna vuna (MW) 0,036, d=8(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,096 (m), m'=2,4 (kg/m2)
4 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
5 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ4 Vanjski zid opeka, U=0,21 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=4 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
6 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
7 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
8 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ5 Vanjski zid ab opeka , U=0,21 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
6 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
7 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
8 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje, U=0,23 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 Drvolit (vlaknocementne) ploče, d=5(cm), λ=0,14 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,5 (kg/m2)
3 2.01 - armirani beton (2500), d=10(cm), λ=2,6 (W/mK), r=13 (m), m'=250 (kg/m2)
4 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
5 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
6 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ7 Vanjski zid ab greda, U=0,23 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 Drvolit (vlaknocementne) ploče, d=3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,5 (kg/m2)
3 2.01 - armirani beton (2500), d=27(cm), λ=2,6 (W/mK), r=35,1 (m), m'=675 (kg/m2)
4 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
5 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
6 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

Prozori

✗ P1a Prozor - ALU IZO, U=2,00 W/m²K

✗ P1b Prozor s ispunom - ALU IZO, U=2,10 W/m²K

✓ P2 Prozor - PVC IZO, U=1,60 W/m²K

✓ P3 PVC Stolarija - Novo, U=1,30 W/m²K

✓ P4 ALU Stolarija - Novo, U=1,40 W/m²K

Prozirni elementi pročelja

✓ VR1 Ostakljena vrata , U=1,40 W/m²K

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ K1 Ravni krov - dom, U=0,19 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)
3 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
4 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)
5 mineralna vuna (MW) 0,039, d=20(cm), λ=0,039 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)
6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, d=0,2(cm), λ=0,15 (W/mK), r=180 (m), m'=2 (kg/m2)

✓ K2 Ravni krov - kantina, U=0,19 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=7(cm), λ=2,6 (W/mK), r=9,1 (m), m'=175 (kg/m2)
3 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
4 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)
5 mineralna vuna (MW) 0,039, d=20(cm), λ=0,039 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)
6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, d=0,2(cm), λ=0,15 (W/mK), r=180 (m), m'=2 (kg/m2)
7 Šljunak, d=5 cm, (sloj ne ulazi u proračun)*

Stropovi iznad vanjskog zraka

✓ MK1 Strop iznad vanjskog zraka, U=0,18 W/m²K

1 3.19 - cementni estrih (2000), d=5(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2,5 (m), m'=100 (kg/m2)
2 Podloga, pluto, d=1(cm), λ=0,05 (W/mK), r=0,2 (m), m'=2 (kg/m2)
3 2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)
4 7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm, d=5(cm), λ=0,15 (W/mK), r=0,4 (m), m'=27,5 (kg/m2)
5 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
6 mineralna vuna L 0,035, d=16(cm), λ=0,035 (W/mK), r=0,192 (m), m'=4,8 (kg/m2)
7 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
8 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

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

✗ UZ1 Zid prema negrijanom - kantina, U=2,23 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)

Podovi na tlu

✗ PT1 Pod na tlu, U=2,65 W/m²K

1 2.04 - beton (2200), d=7,5(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9 (m), m'=165 (kg/m2)
2 Florbit, d=5(cm), λ=0,79 (W/mK), r=5 (m), m'=70 (kg/m2)
3 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
4 2.04 - beton (2200), d=8(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9,6 (m), m'=176 (kg/m2)
5 krupni šljunak, d=20 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

✗ VR3 Drvena vrata, U=3,20 W/m²K

Prozirni elementi u negrijanom prostoru

✓ P1.1a Prozor - ALU IZO, U=2,00 W/m²K

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

✓ K2.1 Ravni krov - kantina, U=0,19 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=7(cm), λ=2,6 (W/mK), r=9,1 (m), m'=175 (kg/m2)
3 betonska podloga za nagib, d=10(cm), λ=2,5 (W/mK), r=13 (m), m'=240 (kg/m2)
4 parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)
5 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=20(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)
6 polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO, d=0,2(cm), λ=0,15 (W/mK), r=180 (m), m'=2 (kg/m2)

✓ PT1.1 Pod na tlu, U=2,65 W/m²K

1 2.04 - beton (2200), d=7,5(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9 (m), m'=165 (kg/m2)
2 Florbit, d=5(cm), λ=0,79 (W/mK), r=5 (m), m'=70 (kg/m2)
3 hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C, d=1(cm), λ=0,2 (W/mK), r=5000 (m), m'=11 (kg/m2)
4 2.04 - beton (2200), d=8(cm), λ=1,65 (W/mK), r=9,6 (m), m'=176 (kg/m2)
5 krupni šljunak, d=20 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

✓ VZ2.1 Vanjski zid ab opeka prizemlje, U=0,21 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=3 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
6 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
7 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
8 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ3.1 Vanjski zid ab stubište, U=0,24 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)
3 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
4 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
5 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

✓ VZ4.1 Vanjski zid opeka, U=0,21 W/m²K

1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
3 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=4 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*
4 ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI, d=2(cm), λ=0,045 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)
5 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=12(cm), λ=0,81 (W/mK), r=1,2 (m), m'=216 (kg/m2)
6 mineralna vuna (MW) 0,036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)
7 polimercementna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)
8 3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)

Kupole i svjetlosne trake

✗ P4 Krovne kupole, U=3,10 W/m²K

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ1 Vanjski zid blok opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	blok opeka (1400)	29,00	900	1400	0,610	2,9
3	3.01 - cementna žbuka (2000)	2,00	1000	2000	1,600	0,7
4	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**47,80**				**6,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,58 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,22 + 0,00 = **0,22 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

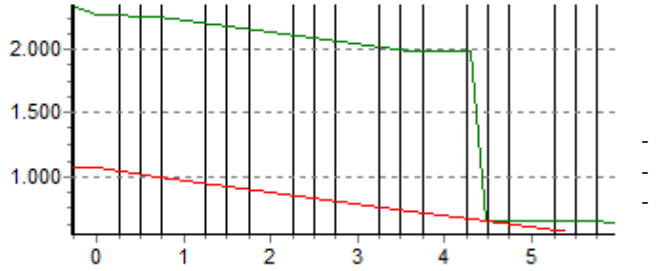
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,972 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ2 Vanjski zid ab opeka prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	3,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
6	produžna vapneno cementna žbuka	2,00	1000	1800	1,000	0,7
7	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
8	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
9	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**55,80**				**31,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,78 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

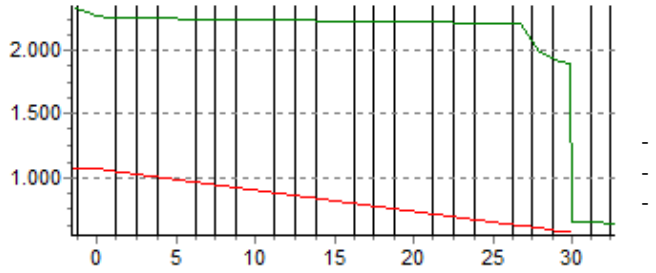
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,973 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ3 Vanjski zid ab stubište

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
4	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**36,80**				**28,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,24 + 0,00 = **0,24 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

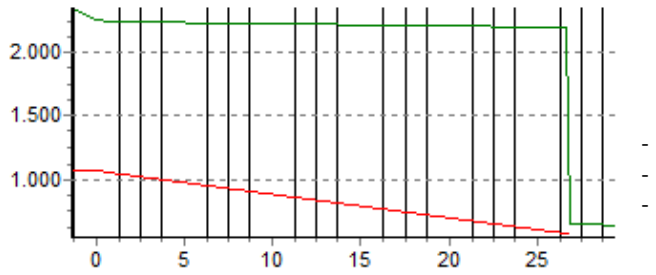
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,969 (-)

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

VZ3A Vanjski zid ab lođe

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	mineralna vuna (MW) 0,036	8,00	1030	30	0,036	0,1
4	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**30,80**				**28,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,50 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,40 + 0,00 = **0,40 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

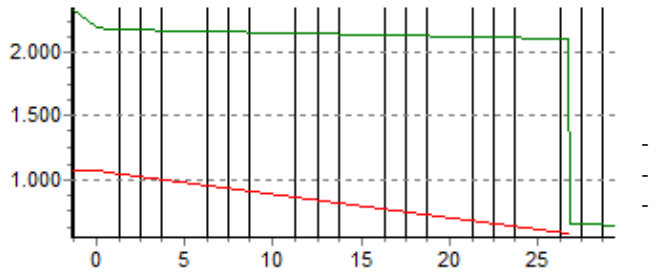
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,948 (-)

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

VZ4 Vanjski zid opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	4,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
6	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
7	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**46,80**				**6,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,83 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

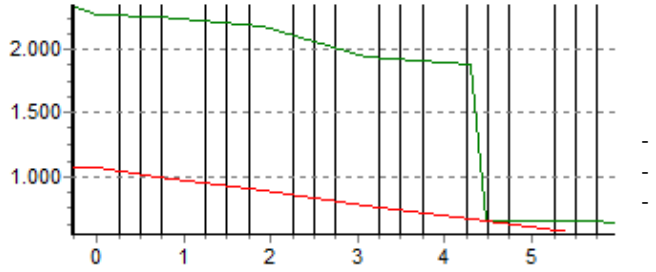
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,973 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ5 Vanjski zid ab opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	3,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
6	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
7	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**53,80**				**30,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,76 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

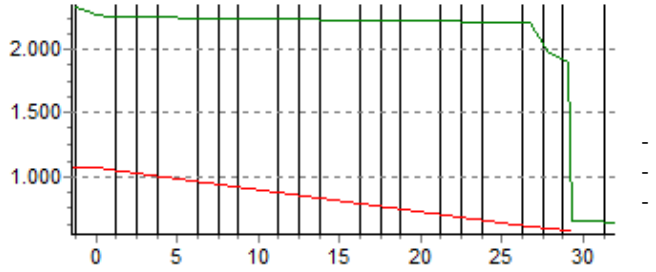
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,973 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	Drvolit (vlaknocementne) ploče	5,00	1465	550	0,140	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
4	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**29,80**				**15,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,34 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,23 + 0,00 = **0,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

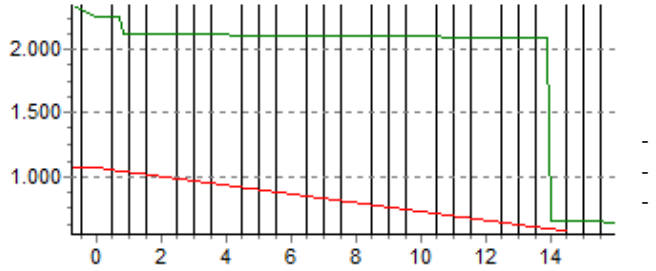
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,970 (-)

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

VZ7 Vanjski zid ab greda

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	Drvolit (vlaknocementne) ploče	3,00	1465	5	0,140	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	27,00	1000	2500	2,600	35,1
4	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**46,80**				**37,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,41 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,23 + 0,00 = **0,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

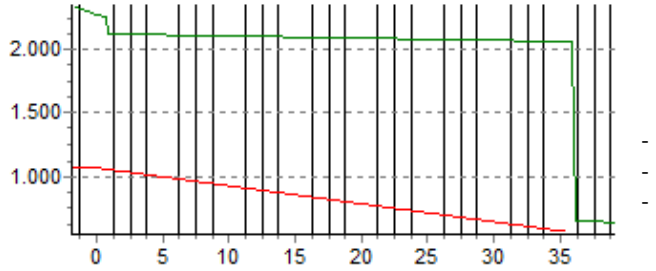
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,971 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1 Ravni krov - dom

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
3	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
4	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
5	mineralna vuna (MW) 0,039	20,00	1030	30	0,039	0,2
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,20	1250	1000	0,150	180,0
Ukupno:		**48,22**				**375,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,40 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

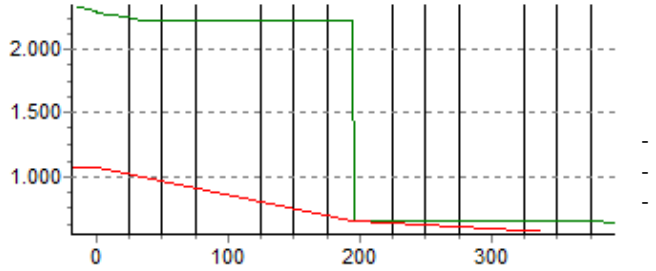
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,982 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2 Ravni krov - kantina

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
3	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
4	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
5	mineralna vuna (MW) 0,039	20,00	1030	30	0,039	0,2
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,20	1250	1000	0,150	180,0
Ukupno:		**39,22**				**363,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,37 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

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	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

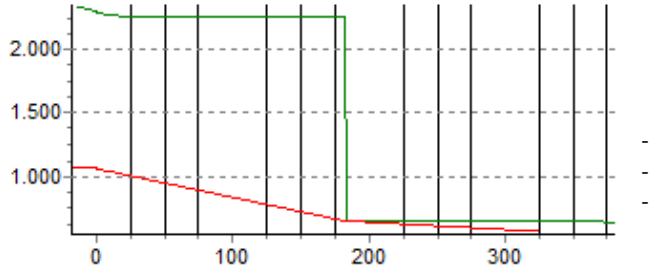
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,981 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK1 Strop iznad vanjskog zraka

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
2	Podloga, pluto	1,00	1500	200	0,050	0,2
3	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
4	7.08 - drvena vuna (WW) prema HRN EN 13168, deb. 15-25mm	5,00	1470	550	0,150	0,4
5	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
6	mineralna vuna L 0,035	16,00	1030	30	0,035	0,2
7	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**45,80**				**26,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,44 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,18 + 0,00 = **0,18 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

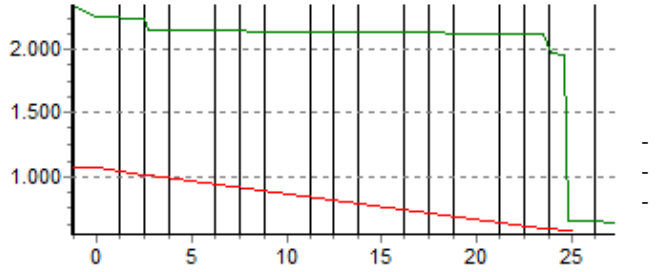
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,969 (-)

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 Zid prema negrijanom - kantina

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

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**16,00**				**3,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,13 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,45 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,23 + 0,00 = **2,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.061	1.326	11,2	**0,549**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.201	1.501	13,0	**0,489**
4	travanj	1.363	1.704	15,0	**0,404**
5	svibanj	1.729	2.161	18,7	**0,368**
6	lipanj	2.021	2.526	21,3	**0,320**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**0,095**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,235**
9	rujan	1.673	2.092	18,2	**0,375**
10	listopad	1.330	1.663	14,6	**0,406**
11	studeni	1.192	1.490	12,9	**0,495**
12	prosinac	1.070	1.338	11,3	**0,547**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

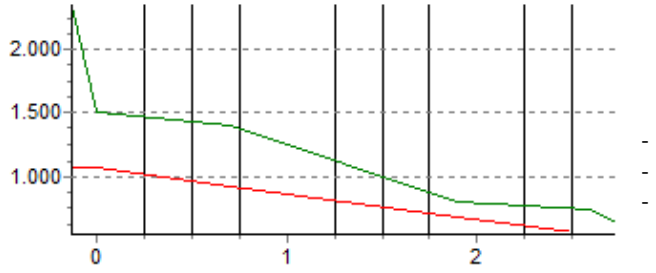
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,637 (-)

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

PT1 Pod na tlu

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	2.04 - beton (2200)	7,50	1000	2200	1,650	9,0
2	Florbit	5,00	1000	1400	0,790	5,0
3	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
4	2.04 - beton (2200)	8,00	1000	2200	1,650	9,6
5	krupni šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1800	0,810	0,0
Ukupno:		**41,50**				**5024,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,38 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,65 + 0,00 = **2,65 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2.1 Ravni krov - kantina

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	7,00	1000	2500	2,600	9,1
3	betonska podloga za nagib	10,00	1000	2400	2,500	13,0
4	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2	0,02	940	2700	203,000	160,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
6	polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO	0,20	1250	1000	0,150	180,0
Ukupno:		**39,22**				**363,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,24 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT1.1 Pod na tlu

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.04 - beton (2200)	7,50	1000	2200	1,650	9,0
2	Florbit	5,00	1000	1400	0,790	5,0
3	hidroizolacijski sloj - EN 13788 Dodatak C	1,00	1000	1100	0,200	5000,0
4	2.04 - beton (2200)	8,00	1000	2200	1,650	9,6
5	krupni šljunak (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1800	0,810	0,0
Ukupno:		**41,50**				**5024,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,38 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,65 + 0,00 = **2,65 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ2.1 Vanjski zid ab opeka prizemlje

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	3,00	1450	15	0,045	0,0
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
6	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
7	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**53,80**				**30,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,76 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ3.1 Vanjski zid ab stubište

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
4	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**36,80**				**28,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,24 + 0,00 = **0,24 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ4.1 Vanjski zid opeka

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
3	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI (*sloj ne ulazi u	4,00	1450	15	0,045	0,0
4	ekspandirani polistiren (EPS) - stiropor STARIJI	2,00	1450	15	0,045	1,2
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	12,00	900	1800	0,810	1,2
6	mineralna vuna (MW) 0,036	14,00	1030	30	0,036	0,2
7	polimercementna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**46,80**				**6,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,83 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR3 Drvena vrata

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

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **3,20**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K) 2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1a Prozor - ALU IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,794 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1b Prozor s ispunom - ALU IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,50
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,10**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,790 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2 Prozor - PVC IZO

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,75
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,60**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,828 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P3 PVC Stolarija - Novo

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,75
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,30**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,45
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,75

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,856 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P4 ALU Stolarija - Novo

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,10
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,40**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,45
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,75

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,856 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR1 Ostakljena vrata

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,10
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,40**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,45
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,832 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1.1a Prozor - ALU IZO

Građevni dio: Prozirni elementi u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	1,40
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,63
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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	0,80

Proračun građevnog dijela zgrade

P4 Krovne kupole

Građevni dio: Kupole i svjetlosne trake

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,50
Koeficijent prolaska topline stakla, Ust (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,80
Ukupni koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,10**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,50

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- 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

PODACI O ZONAMA

UČENIČKI DOM **ZADANA ZONA**

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	8.088,46
Neto obujam, V (m³):	6.451,41
Ploština korisne površine, Ak (m²):	2.399,77
Bruto podna površina, Af (m²):	2.768,90
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	3.224,96
Faktor oblika, fo (m-1):	0,40
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	40,56
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	456,87
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,71
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, fC,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, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** 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)
VZ1	VZ1 Vanjski zid blok opeka	90/E	0,22	86,7	27,7
VZ1	VZ1 Vanjski zid blok opeka	90/W	0,22	101,4	32,4
VZ2	VZ5 Vanjski zid ab opeka	90/N	0,21	110,3	34,2
VZ2	VZ5 Vanjski zid ab opeka	90/S	0,21	100,8	31,2
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/N	0,24	17,9	6,1
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/E	0,24	97,6	33,2
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/S	0,24	20,8	7,1
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/N	0,23	30,7	10,1
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/E	0,23	62,6	20,6
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/S	0,23	28,9	9,5
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/W	0,23	96,0	31,7
K1	K1 Ravni krov - dom	0/Hor	0,19	562,3	163,1
K2	K2 Ravni krov - kantina	0/Hor	0,19	27,5	8,0
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/W	0,24	14,2	4,8
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/E	0,21	250,0	77,5
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/W	0,21	339,7	105,3
VZ5	VZ2 Vanjski zid ab opeka prizemlje	90/N	0,21	30,0	9,3
VZ5	VZ2 Vanjski zid ab opeka prizemlje	90/S	0,21	28,6	8,9

VZ6	VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje	90/E	0,23	31,2	10,3
VZ6	VZ6 Vanjski zid ab greda prizemlje	90/W	0,23	38,4	12,7
MK1	MK1 Strop iznad vanjskog zraka	0/Hor	0,18	120,2	33,7
VZ3 LOĐA	VZ3A Vanjski zid ab lođe	90/E	0,40	24,0	12,0
Ukupno:				2219,7	**689,4**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 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)
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/N	2,00	31,0	62,0
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/E	2,00	89,7	179,4
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/S	2,00	45,4	90,8
P2A	P3 PVC Stolarija - Novo	90/W	1,30	35,7	46,2
P2B	P3 PVC Stolarija - Novo	90/W	1,30	2,6	3,4
VR1	VR1 Ostakljena vrata	90/W	1,40	1,8	2,6
VR2	VR1 Ostakljena vrata	90/E	1,40	2,6	3,7
P3	P2 Prozor - PVC IZO	90/E	1,60	1,7	2,8
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/W	2,00	52,3	104,5
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/N	2,10	14,0	29,4
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/E	2,10	37,3	78,3
P1B	P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	90/W	2,10	156,8	329,2
P2A	P3 PVC Stolarija - Novo	90/N	1,30	2,6	3,4
P2A	P3 PVC Stolarija - Novo	90/E	1,30	24,4	31,5
P2A	P3 PVC Stolarija - Novo	90/S	1,30	3,9	5,1
P4	P4 ALU Stolarija - Novo	90/N	1,40	9,1	12,7
Ukupno:				510,9	**984,9**

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		447,7	111,2	69,9	164,4
Ukupno:		447,7	111,2	69,9	**164,4**

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			6451,4	0,6	1290,2
Ukupno:			6451,4		**1290,2**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	1.674,4
- kroz tlo, Hg (W/K)	164,4
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- 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)	***1.838,8***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***1.290,2***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**3.129,0**

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	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		N/90			31,01	0,70	1,00	1,00	0,70		13,7
	198	274	471	619	779	809	813	707	509	357	213	160
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		E/90			89,69	0,70	1,00	1,00	0,70		39,6
	1033	1549	2681	3472	4131	4318	4538	4065	3307	2197	1121	791
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		S/90			45,39	0,70	1,00	1,00	0,70		20,0
	1045	1346	1774	1713	1696	1629	1751	1840	1991	1802	1084	806
P3 PVC Stolarija - Novo	P2A		W/90			35,71	0,70	1,00	1,00	0,50		11,2
	294	441	762	987	1175	1228	1290	1156	941	625	319	225
P3 PVC Stolarija - Novo	P2B		W/90			2,63	0,70	1,00	1,00	0,50		0,8
	22	32	56	73	87	90	95	85	69	46	23	17
VR1 Ostakljena vrata	VR1		W/90			1,84	0,70	1,00	1,00	0,50		0,6
	15	23	39	51	61	63	66	60	48	32	16	12
VR1 Ostakljena vrata	VR2		E/90			2,63	0,70	1,00	1,00	0,50		0,8
	22	32	56	73	87	90	95	85	69	46	23	17
P2 Prozor - PVC IZO	P3		E/90			1,73	0,70	1,00	1,00	0,60		0,7
	17	26	44	57	68	71	75	67	55	36	19	13
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		W/90			52,25	0,70	1,00	1,00	0,70		23,0
	602	902	1562	2023	2407	2515	2643	2368	1927	1280	653	461
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		N/90			13,98	0,50	1,00	1,00	0,70		4,4
	64	88	152	199	251	261	262	228	164	115	69	51
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		E/90			37,28	0,50	1,00	1,00	0,70		11,7
	307	460	796	1031	1227	1282	1347	1207	982	652	333	235
P1b Prozor s ispunom - ALU IZO	P1B		W/90			156,76	0,50	1,00	1,00	0,70		49,4
	1289	1934	3347	4334	5157	5391	5665	5075	4129	2743	1399	988

P3 PVC Stolarija - Novo	P2A		N/90			2,59	0,70	1,00	1,00	0,50		0,8
	12	16	28	37	46	48	48	42	30	21	13	10
P3 PVC Stolarija - Novo	P2A		E/90			24,36	0,70	1,00	1,00	0,50		7,7
	200	301	520	674	801	838	880	789	642	426	217	153
P3 PVC Stolarija - Novo	P2A		S/90			3,94	0,70	1,00	1,00	0,50		1,2
	65	83	110	106	105	101	109	114	123	112	67	50
P4 ALU Stolarija - Novo	P4		N/90			9,10	0,70	1,00	1,00	0,50		2,9
	41	57	99	130	163	170	170	148	107	75	45	33
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	5226	7564	12497	15579	18241	18904	19847	18036	15093	10565	5614	4022

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	2.399,8
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	11.998,9

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 40,56 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 40,56/15 = 3,70
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

Transmisijski gubici za mjesec:, Qtr = (HD + Hu + Hus) (Θi - Θe) t + Qg + QA (kWh)

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

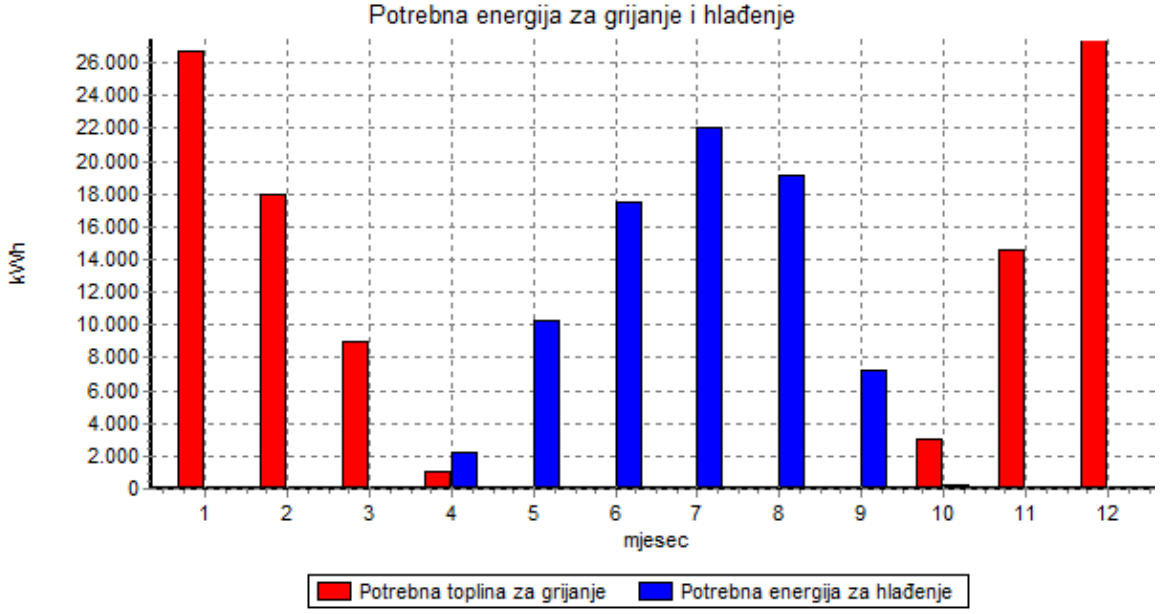
gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno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

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	0,4	25.057	18.815	43.871	8.927	5.226	14.153	0,32	0,990	0,90	**26.746**
2	veljača	2,2	20.625	15.433	36.058	8.063	7.564	15.627	0,43	0,974	0,86	**17.915**
3	ožujak	6,4	17.852	13.055	30.908	8.927	12.497	21.424	0,69	0,904	0,78	**8.952**
4	travanj	11,2	11.694	8.175	19.869	8.639	15.579	24.218	1,22	0,704	0,71	**1.063**
5	svibanj	16,2	5.847	3.648	9.495	8.927	18.241	27.168	2,86	0,345	0,71	**0**
6	lipanj	19,6	1.341	372	1.713	8.639	18.904	27.543	16,08	0,062	0,71	**0**
7	srpanj	21,2	-845	-1.152	-1.997	8.927	19.847	28.774	-14,41	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	20,5	-9	-480	-489	8.927	18.036	26.963	-55,18	0,000	1,00	**0**
9	rujan	15,5	6.302	4.180	10.482	8.639	15.093	23.732	2,26	0,430	0,71	**0**
10	listopad	10,7	12.704	8.927	21.631	8.927	10.565	19.492	0,90	0,826	0,71	**3.020**
11	studeni	6,0	17.955	13.006	30.961	8.639	5.614	14.253	0,46	0,969	0,85	**14.598**
12	prosinac	0,8	24.770	18.431	43.201	8.927	4.022	12.949	0,30	0,992	0,90	**27.412**
Ukupno:			143.293	102.410	245.703	105.110	151.188	256.298				**99.707**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 40,56/15 = 3,70
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	0,4	27.793	20.735	48.527	8.927	4.154	13.081	0,27	0,994	1,00	**0**
2	veljača	2,2	23.096	17.167	40.264	8.063	6.013	14.076	0,35	0,987	1,00	**0**
3	ožujak	6,4	20.588	14.975	35.564	8.927	9.936	18.863	0,53	0,953	1,00	**0**
4	travanj	11,2	14.341	10.033	24.374	8.639	12.390	21.029	0,86	0,841	1,00	**2.171**
5	svibanj	16,2	8.583	5.568	14.151	8.927	14.504	23.431	1,66	0,563	1,00	**10.235**
6	lipanj	19,6	3.989	2.230	6.218	8.639	15.028	23.667	3,81	0,261	1,00	**17.481**
7	srpanj	21,2	1.891	768	2.659	8.927	15.780	24.707	9,29	0,108	1,00	**22.049**
8	kolovoz	20,5	2.727	1.440	4.167	8.927	14.342	23.269	5,58	0,179	1,00	**19.108**
9	rujan	15,5	8.949	6.038	14.988	8.639	12.000	20.639	1,38	0,648	1,00	**7.264**
10	listopad	10,7	15.440	10.847	26.287	8.927	8.405	17.332	0,66	0,915	1,00	**270**
11	studeni	6,0	20.603	14.864	35.467	8.639	4.463	13.102	0,37	0,984	1,00	**0**
12	prosinac	0,8	27.506	20.351	47.857	8.927	3.198	12.125	0,25	0,995	1,00	**0**
Ukupno:			175.508	125.015	300.523	105.110	120.213	225.323				**78.577**



QH,nd = 99.707 (kWh) = 358.944 (MJ)
QC,nd = 78.577 (kWh) = 282.878 (MJ)

Q"H,nd = 42 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 61 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

Q"C,nd = 33 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

PODACI O ZONAMA

KANTINA

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	2.347,95
Neto obujam, V (m³):	2.004,24
Ploština korisne površine, Ak (m²):	501,06
Bruto podna površina, Af (m²):	552,46
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.612,73
Faktor oblika, fo (m-1):	0,69
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	23,46
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	91,16
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	17	7
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,71
Hlađenje dan/tjedan	-	7
Faktor prekidanog hlađenja, fC,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, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** 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)
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/N	0,21	37,8	11,7
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/E	0,21	90,1	27,9
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/S	0,21	28,6	8,9
VZ4	VZ4 Vanjski zid opeka	90/W	0,21	132,1	40,9
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/S	0,23	9,6	3,2
VZ7	VZ7 Vanjski zid ab greda	90/W	0,23	4,8	1,6
K2	K2 Ravni krov - kantina	0/Hor	0,19	535,0	155,2
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/N	0,24	6,1	2,1
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/E	0,24	12,2	4,1
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/S	0,24	4,2	1,4
VZ3	VZ3 Vanjski zid ab stubište	90/W	0,24	22,7	7,7
Ukupno:				883,2	**264,7**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 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)
P3	P4 ALU Stolarija - Novo	90/S	1,40	56,1	78,5
P3	P3 PVC Stolarija - Novo	90/W	1,30	4,9	6,3
VR1	VR1 Ostakljena vrata	90/W	1,40	11,4	15,9
VR2	VR1 Ostakljena vrata	90/W	1,40	3,9	5,5
P4	P4 Krovne kupole	0/Hor	3,10	16,8	52,1
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/E	2,00	3,5	7,1
P1A	P1a Prozor - ALU IZO	90/S	2,00	1,7	3,5
P2A	P3 PVC Stolarija - Novo	90/W	1,30	2,6	3,4
Ukupno:				101,0	**172,3**

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		515,1	113,1	71,1	174,3
Ukupno:		515,1	113,1	71,1	**174,3**

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 prostorija	187,4	0,6	0,42	67,1
Ukupno:	187,4			**67,1**

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

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			2004,2	0,6	400,8
Ukupno:			2004,2		**400,8**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	437,0
- kroz tlo, Hg (W/K)	174,3
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	67,1
- 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)	***678,4***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***400,8***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**1.079,2**

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	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P4 ALU Stolarija - Novo	P3		S/90			56,10	0,70	1,00	1,00	0,50		17,7
	923	1188	1566	1512	1497	1438	1546	1625	1757	1590	957	712
P3 PVC Stolarija - Novo	P3		W/90			4,88	0,70	1,00	1,00	0,50		1,5
	40	60	104	135	161	168	176	158	129	85	44	31
VR1 Ostakljena vrata	VR1		W/90			11,37	0,70	1,00	1,00	0,50		3,6
	94	140	243	314	374	391	411	368	299	199	101	72
VR1 Ostakljena vrata	VR2		W/90			3,92	0,70	1,00	1,00	0,50		1,2
	32	48	84	108	129	135	142	127	103	69	35	25
P4 Krovne kupole	P4		Hor/0			16,81	0,80	1,00	1,00	0,60		7,3
	248	379	690	936	1166	1239	1285	1111	845	537	270	192
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		E/90			3,53	0,70	1,00	1,00	0,70		1,6
	41	61	106	137	163	170	179	160	130	86	44	31
P1a Prozor - ALU IZO	P1A		S/90			1,74	0,70	1,00	1,00	0,70		0,8
	40	52	68	66	65	62	67	71	76	69	42	31
P3 PVC Stolarija - Novo	P2A		W/90			2,60	0,70	1,00	1,00	0,50		0,8
	21	32	56	72	86	89	94	84	68	46	23	16
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1439	1960	2917	3280	3641	3692	3900	3704	3407	2681	1516	1110

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	501,1
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	3.006,4

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 23,46 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 23,46/15 = 2,56
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

Transmisijski gubici za mjesec:, Qtr = (HD + Hu + Hus) (Θi - Θe) t + Qg + QA (kWh)

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

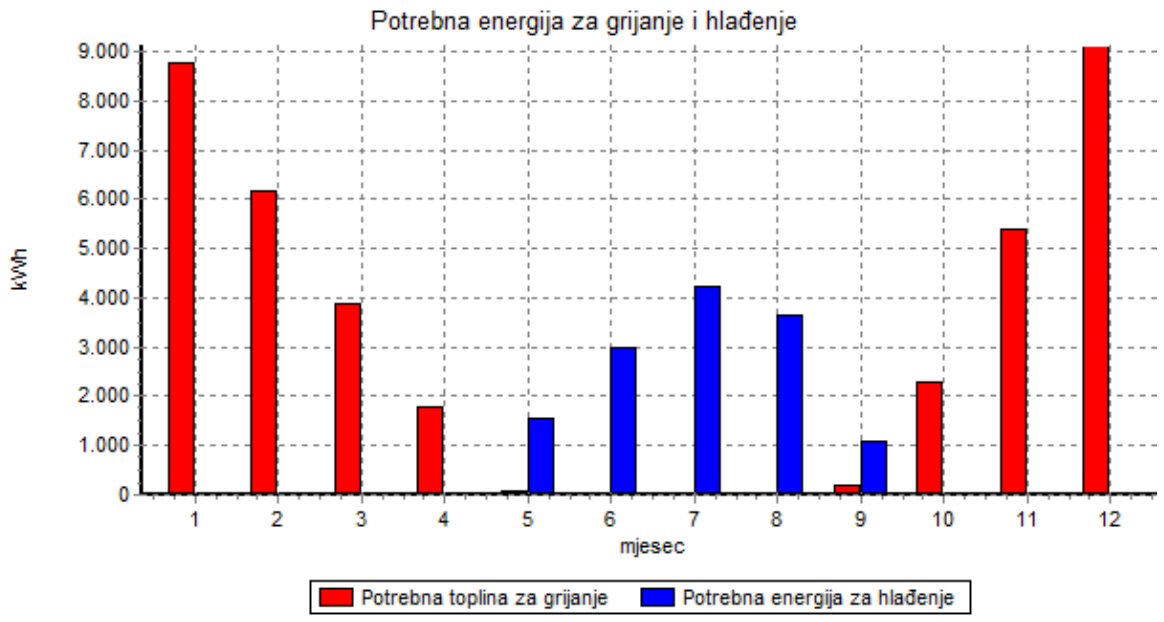
gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno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

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls (-)	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	0,4	8.050	5.845	13.895	2.237	1.457	3.694	0,27	0,975	0,85	**8.762**
2	veljača	2,2	6.680	4.794	11.474	2.020	1.986	4.006	0,35	0,955	0,80	**6.154**
3	ožujak	6,4	6.075	4.055	10.130	2.237	2.962	5.199	0,51	0,903	0,71	**3.875**
4	travanj	11,2	4.344	2.539	6.883	2.165	3.338	5.503	0,80	0,795	0,71	**1.779**
5	svibanj	16,2	2.606	1.133	3.739	2.237	3.714	5.951	1,59	0,541	0,71	**91**
6	lipanj	19,6	1.065	115	1.180	2.165	3.768	5.933	5,03	0,196	0,71	**0**
7	srpanj	21,2	259	-358	-99	2.237	3.977	6.214	-62,57	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	20,5	485	-149	336	2.237	3.772	6.009	17,90	0,056	0,71	**0**
9	rujan	15,5	2.571	1.299	3.870	2.165	3.458	5.623	1,45	0,576	0,71	**188**
10	listopad	10,7	4.673	2.773	7.447	2.237	2.716	4.953	0,67	0,846	0,71	**2.305**
11	studeni	6,0	6.224	4.040	10.264	2.165	1.536	3.701	0,36	0,952	0,80	**5.381**
12	prosinac	0,8	8.115	5.725	13.841	2.237	1.124	3.361	0,24	0,980	0,86	**9.115**
Ukupno:			51.146	31.813	82.959	26.336	33.808	60.144				**37.651**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 23,46/15 = 2,56
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	0,4	9.060	6.441	15.501	2.237	1.191	3.428	0,22	0,984	1,00	**0**
2	veljača	2,2	7.592	5.333	12.925	2.020	1.638	3.658	0,28	0,971	1,00	**0**
3	ožujak	6,4	7.084	4.652	11.736	2.237	2.485	4.722	0,40	0,940	1,00	**0**
4	travanj	11,2	5.321	3.117	8.437	2.165	2.856	5.021	0,60	0,873	1,00	**55**
5	svibanj	16,2	3.615	1.730	5.345	2.237	3.217	5.454	1,02	0,712	1,00	**1.570**
6	lipanj	19,6	2.042	693	2.734	2.165	3.283	5.448	1,99	0,455	1,00	**2.967**
7	srpanj	21,2	1.268	239	1.507	2.237	3.458	5.695	3,78	0,258	1,00	**4.225**
8	kolovoz	20,5	1.494	447	1.941	2.237	3.244	5.481	2,82	0,338	1,00	**3.629**
9	rujan	15,5	3.548	1.876	5.424	2.165	2.918	5.083	0,94	0,742	1,00	**1.096**
10	listopad	10,7	5.683	3.370	9.052	2.237	2.248	4.485	0,50	0,909	1,00	**0**
11	studeni	6,0	7.201	4.617	11.818	2.165	1.258	3.423	0,29	0,970	1,00	**0**
12	prosinac	0,8	9.125	6.322	15.446	2.237	919	3.156	0,20	0,986	1,00	**0**
Ukupno:			63.032	38.835	101.866	26.336	28.715	55.051				**13.542**



QH,nd = 37.651 (kWh) = 135.545 (MJ)

QC,nd = 13.542 (kWh) = 48.750 (MJ)

Q"H,nd = 75 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 75 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

Q"C,nd = 27 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a) ZADOVOLJAVA!

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,62 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,52 (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	0,4	744	35.508	0
2	veljača	2,2	672	24.069	0
3	ožujak	6,4	744	12.827	0
4	travanj	11,2	720	2.842	2.225
5	svibanj	16,2	744	91	11.805
6	lipanj	19,6	720	0	20.449
7	srpanj	21,2	744	0	26.274
8	kolovoz	20,5	744	0	22.737
9	rujan	15,5	720	188	8.360
10	listopad	10,7	744	5.326	270
11	studeni	6,0	720	19.979	0
12	prosinac	0,8	744	36.527	0
				137.358	92.119

QH,ls = 328.661 (kWh) = 1.183.181 (MJ)

QH,int = 131.446 (kWh) = 473.204 (MJ)

QH,sol = 184.996 (kWh) = 665.986 (MJ)

QH,gn = 316.442 (kWh) = 1.139.190 (MJ)

QH,nd = 137.358 (kWh) = 494.488 (MJ)

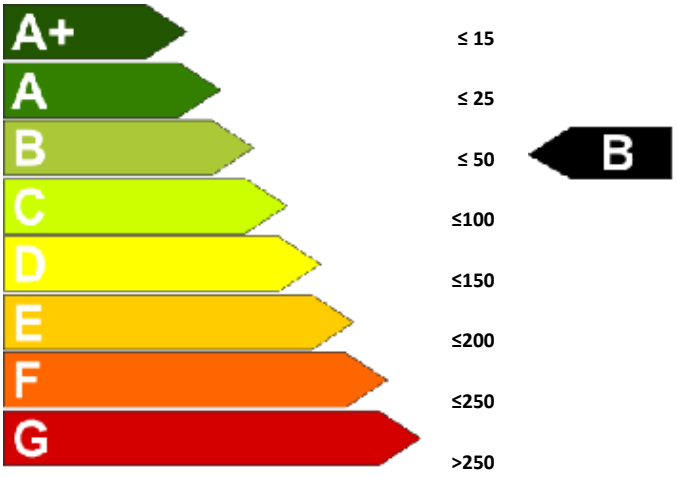
QC,nd = 92.119 (kWh) = 331.628 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	137.358
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	10.436,41
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	2.900,83
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke,	**47,35**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	143.470
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,	**49,46**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a),	64,00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	92.119
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref	94.335
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,	**31,76**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema	50,00

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE



Energetski razred: B

Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta

naziv pročelja prostorije	orijentacija	ploština pročelja prost. (m2)	ploština ostakljenja prost. (m2)	u sjeni	udio ostakljenja (%)	stup. prop. topl. energ. gtot (-)	gtot * f (-)	dozvoljeni gtot * f (-)	greška
Blagovaona	S	98,69	55,45		0,56	0,24	0,13	0,20	

Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**Graditeljska škola Čakovec - Učenički dom i Kantina - NOVO STANJE PRU - S PREKIDOM**
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina,naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	**k.č.br. 2468/2 k.o. Čakovec [302813] Športska ulica 1 Čakovec [40000]; 167 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**kolovoz, 2016.**
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	**4.837,69**
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	**10.436,41**
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	**0,46**
Ploština korisne površine zgrade Ak (m²)	**2.900,83**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**VARAŽDIN, n.v.: 167 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,min (°C)	**0,4**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θe,mj,max (°C)	**21,2**

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	**231504,32**	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	180,00	**79,820**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	**137.357,83**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	64,00	**47,35**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	**92.118,98**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**31,76**

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

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		100,0	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''H,nd			
Najmanje 4 m2 ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			

6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/(m²K]	***najveći dopušteni***	***izračunati***
	0,62	**0,52**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj (W/K)	**2.517,18**	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem HVe,adj (W/K)	**1.691,04**	
Ukupni godišnji gubici topline Ql (kWh)	**328.661,26**	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi (kWh)	**131.445,64**	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs (kWh)	**184.996,00**	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg (kWh)	**316.441,64**	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	**Ivan Miličić dipl. ing. arh.**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	**Ivan Miličić dipl. ing. arh**
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	IVAN MILIČIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A-3247
Datum i pečat projektantske tvrtke	**rujan 2016.** PLANETARIS društvo s ograničenom odgovornošću, Zagreb

2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Primijenjeni propisi i norme

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14)
- 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 ekspandiranog 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 ekspandiranog 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 ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) -Thermal insulation products for buildings Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)
- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio:

Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)
- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne ekspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

Norme za ispitivanje na koje upućuje propis

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

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.
(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.
(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

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

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:
– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji,
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:
– izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
– zapisima o radovima održavanja,
– na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14,130/14).

Ograničenja zrakopropusnosti omotača zgrade, ventiliranje prostora zgrade

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14).
(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje n = 0,5 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje n = 0,2 h-1.
(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).
(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.
(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 h-1 kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.
(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

Prozori i vrata (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

– podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

– podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1.Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)

– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

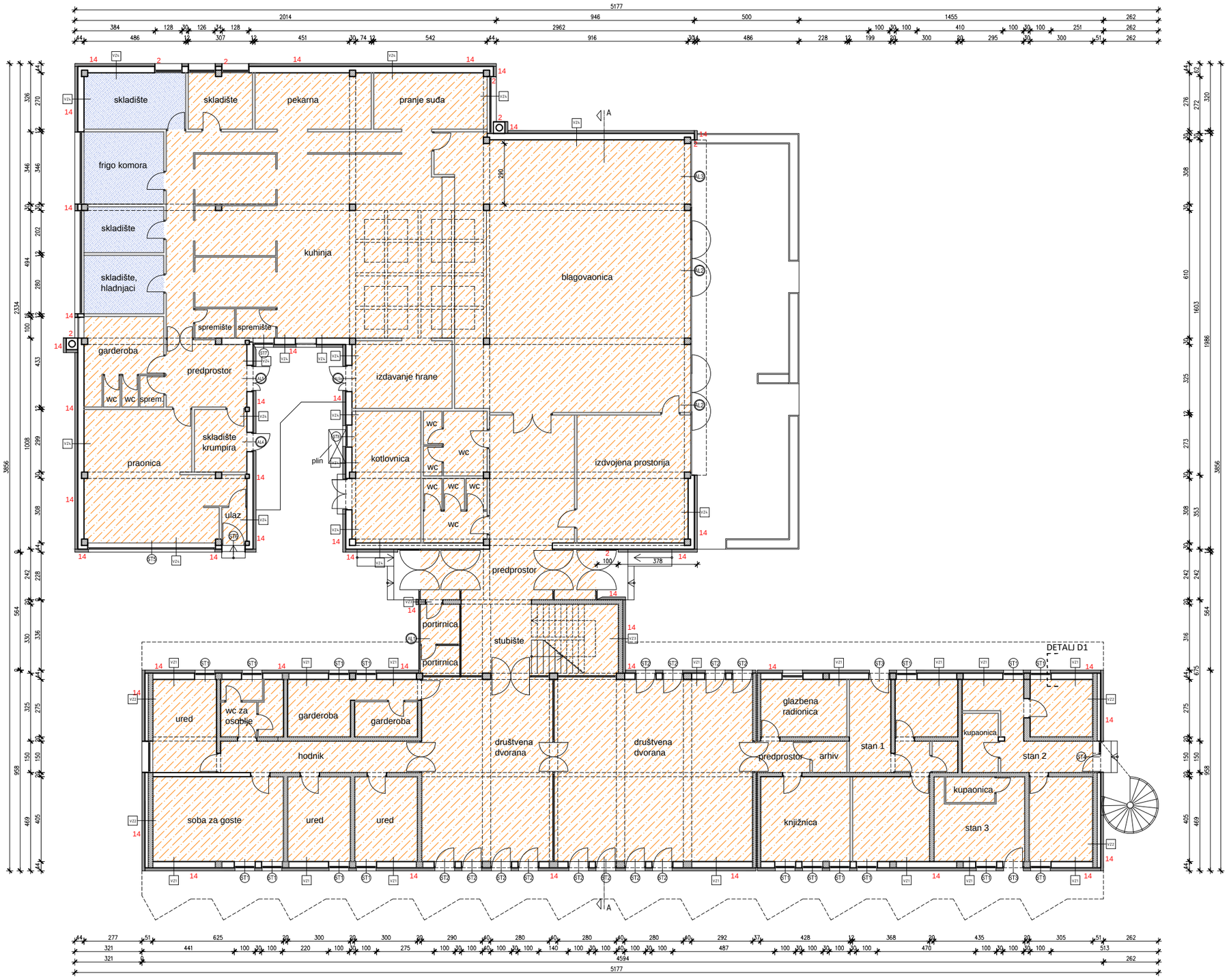
Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i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

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

2.6. NACRTI

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

1.01.	Tlocrt prizemlja	1:200
1.02.	Tlocrt 1. kata i krova kuhinje	1:200
1.03.	Tlocrt 2., 3. i 4. kata i presjek A-A	1:200



grijani prostori

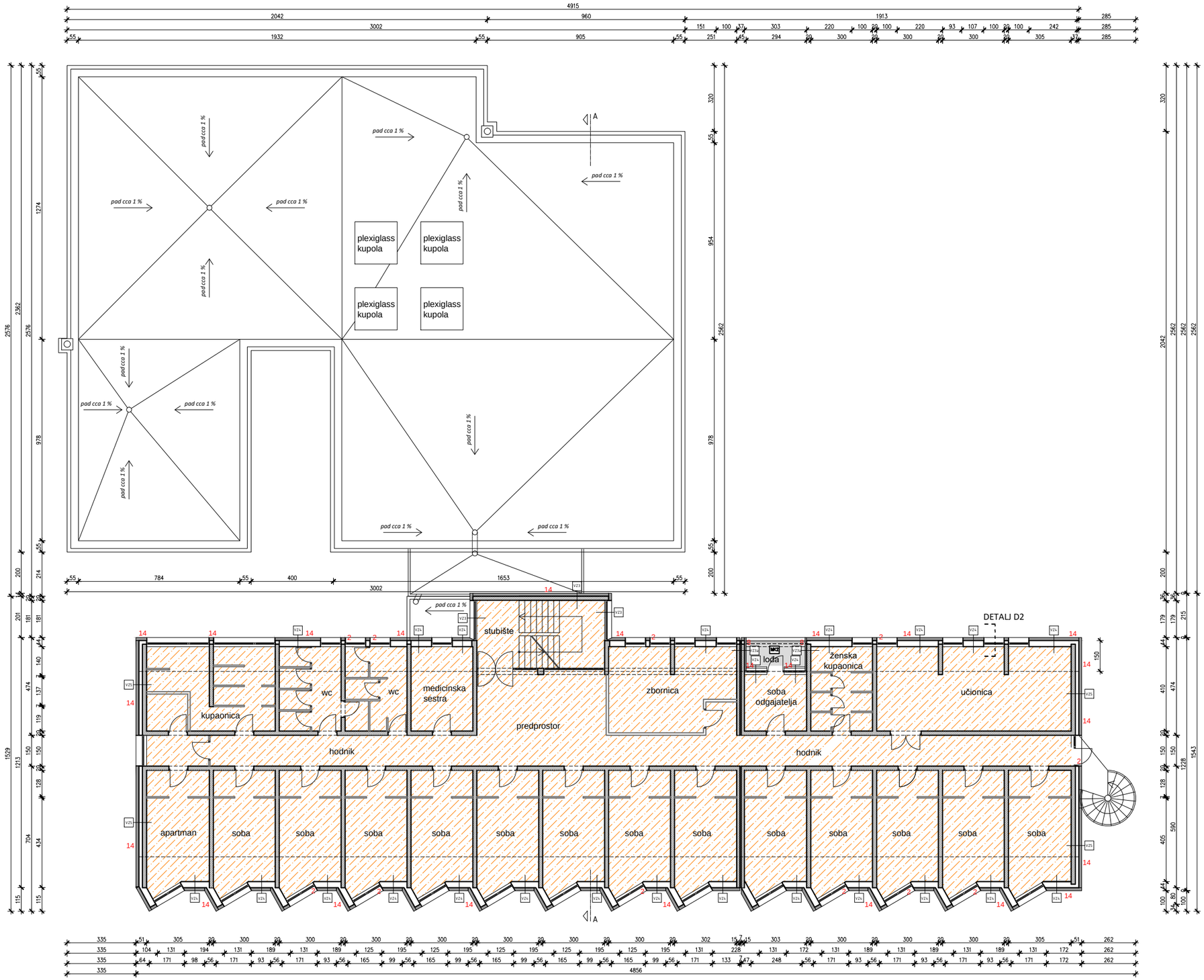
negrijani prostori

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.

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**TLOCRT PRIZEMLJA**	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 Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj:	01
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta:	Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik:	016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum:	rujan 2016.



grijani prostori

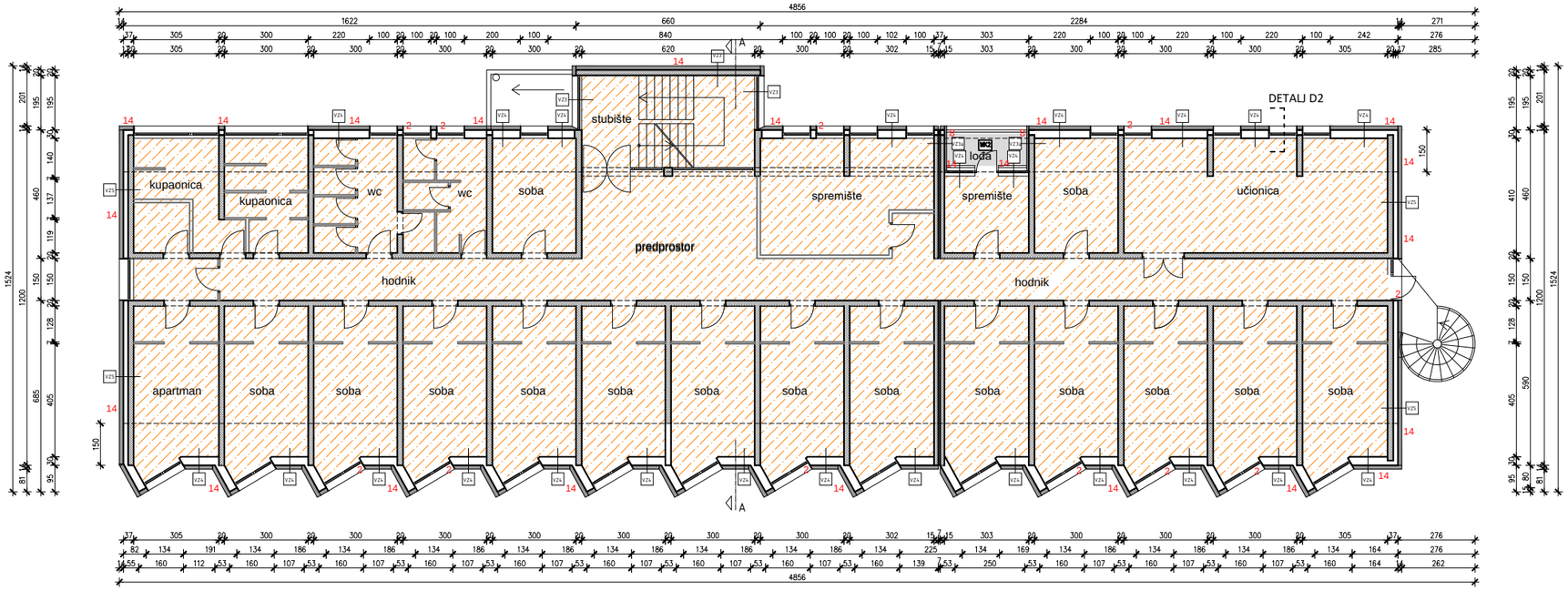
negrijani prostori

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.

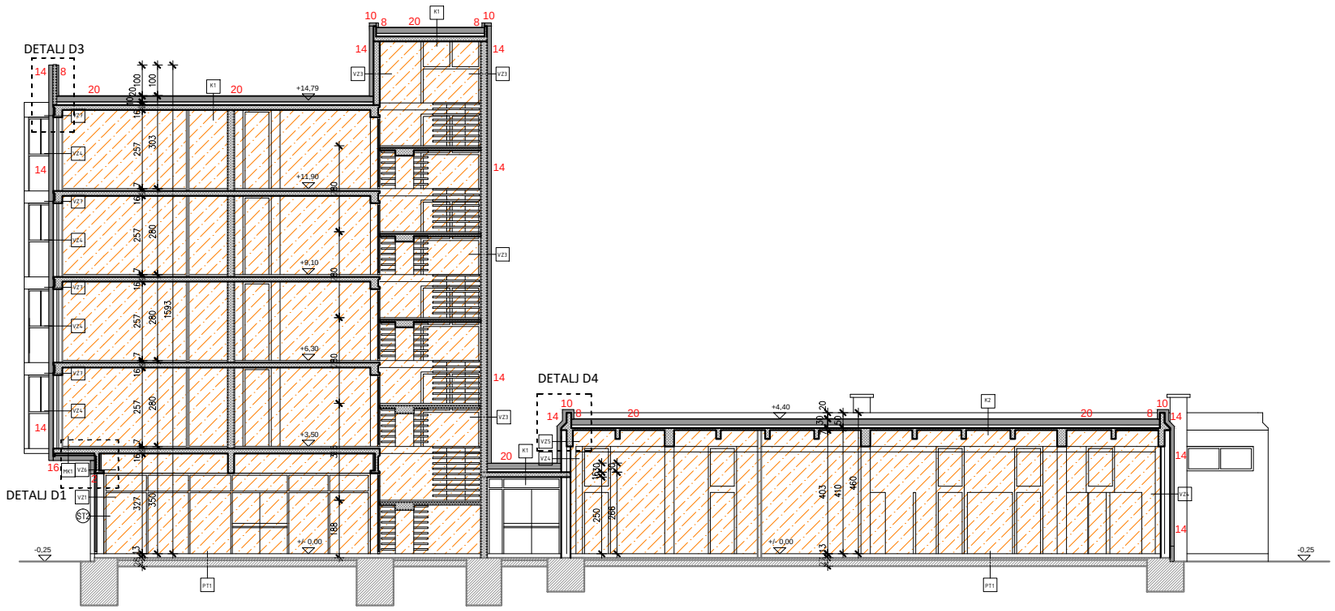
IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

PLANETARIS
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Sadržaj:	**TLOCRT 1. KATA I KROVA KUHINJE**	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 Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 02
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.



TLOCRT 2., 3. I 4 KATA



PRESJEK A-A

grijani prostori

negrijani prostori

IVAN MILIČIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3247

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:	**TLOCRT 2., 3. I 4. KATA I PRESJEK A-A**	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 Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
Građevina:	Učenički dom Graditeljske škole Čakovec, Športska ul. 1, k.č.br. 2468/2, k.o. Čakovec	Redni broj: 03
Investitor:	Graditeljska škola Čakovec, Športska ul. 1, Čakovec	Zajednička oznaka projekta: Planetaris 016-578
Izradio:	Planetaris d.o.o, Vončinina ulica 2, Zagreb	Tehnički dnevnik: 016-578
Projektant/ica:	Ivan Miličić, dipl.ing.arh.	Datum: rujan 2016.

PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije