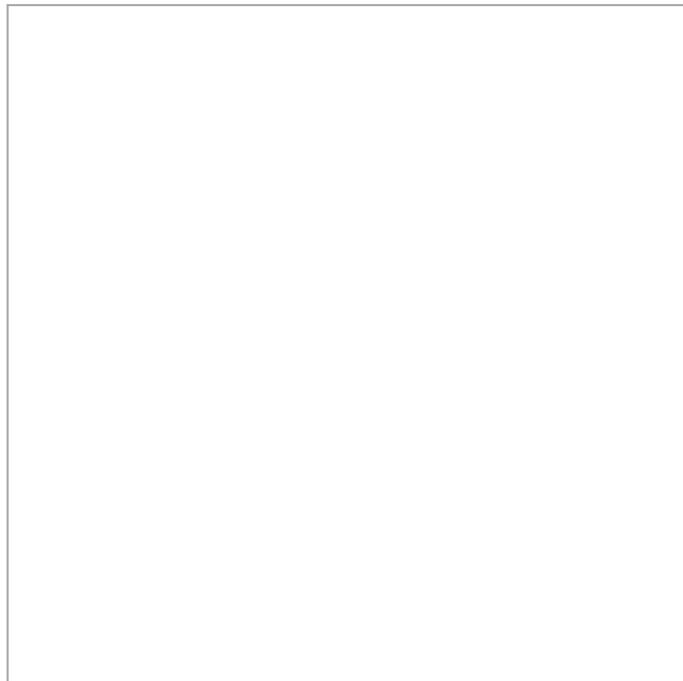


ARHINATURA

d.o.o. za arhitekturu i usluge, Zabok (49210), Trg svete Jelene 4, OIB: 56026472583, T/F: 049/658-000, info@arhinatura.hr



PŠ Lučelnica

944

GLAVNI PROJEKT
2007/15(ZOP)

**REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE
GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI**
Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A
k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac

Investitor: **Krapinsko – zagorska županija**
Magistratska 1, Krapina

Glavni projektant i projektant: **Dražen Boić, d.i.a.**

Mapa: 1
ARHITEKTONSKI PROJEKT
2007/15 (BP)

Suradnici: **Franjo Dončić, struč.spec.ing.aedif.,**
Tena Glumpak, bacc.ing.aedif.

Mjesto i datum: **Zabok, Srpanj, 2015.**
Direktor: **Dražen Boić d.i.a.**

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

→ GLAVNI PROJEKT → POPIS MAPA:

MAPA 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT

ZOP 2007/15, BP 2007/15, Srpanj, 2015.

Arhinatura d.o.o., Trg svete Jelene 4, Zabok,
projektant: Dražen Boić, dipl.ing.arh.

MAPA 2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

ZOP 2007/15, BP 2007/15-E, Srpanj, 2015.

Arhinatura d.o.o., Trg svete Jelene 4, Zabok,
projektant: Dražen Boić, dipl.ing.arh.

Glavni projektant:

Dražen Boić d.i.a.



2

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

→ GLAVNI PROJEKT → SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO	5
1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra	5
1.2. RJEŠENJE O UPISU u „Imenik ovlaštenih arhitekata“	9
1.3. UVJERENJE.....	12
2. TEKSTUALNI DIO	16
2.1. ZAJEDNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA	17
2.1.1. Opis građevine	19
2.1.2. Faznost gradnje.....	19
2.1.3. Smještaj građevine na građevnoj čestici.....	19
2.1.4. Namjena građevine.....	20
2.1.5. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno građevine na javno prometnu površinu	20
2.1.6. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno zgrade na komunalnu infrastrukturu.....	20
2.1.7. Podaci o pokusnom radu	20
2.1.8. Mogućnost i uvjeti uporabe građevine odnosno dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine	20
2.1.9. Iskaz ukupne ploštine podne površine zgrade, ukupne ploštine korisne površine zgrade i ukupnog obujma zgrade.....	20
2.1.10. Podaci za obračun vodnog i komunalnog doprinosa	21
2.2. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA.....	22
2.2.1. Tehnički opis	22
2.2.1.1. Oblikovanje građevine.....	22
2.2.1.2. Namjena građevine	22
2.2.1.3. Konstrukcija građevine	22
2.2.1.4. Uređenje građevne čestice.....	23
2.2.2. Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti spunjeni pri izvođenju radova u svrhu ispunjavanja tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva za građevinu	23
2.2.2.1. Izvođač.....	23
2.2.2.2. Nadzorni inženjer	23
2.2.2.3. Projektantski nadzor.....	24
2.2.3. Dokazi o ispunjenju temeljnih zahtjeva za građevinu u projektu građevine	25
2.2.3.1. Popis zakona i propisa o tehničkim uvjetima i normativima koji su primjenjeni prilikom projektiranja i koji se moraju primjenjivati prilikom izgradnje građevine.....	25
2.2.3.1.1. Zakoni, pravilnici i tehnički propisi	25
2.2.3.1.2. Popis standarda koji su primjenjeni prilikom projektiranja, a moraju se primjenjivati prilikom izgradnje objekata	28
2.2.3.2. Mehanička otpornost i stabilnost.....	34
2.2.3.3. Sigurnost u slučaju požara	35
2.2.3.4. Higijena, zdravlje i okoliš	35
2.2.3.5. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	35
2.2.3.6. Zaštita od buke	35
2.2.3.7. Gospodarenje energijom i očuvanje topline	35
2.2.3.8. Održiva uporaba prirodnih izvora.....	35
2.2.4. Podaci iz elaborata koji su služili kao podloga za projektiranje građevine	35

**REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI
• Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •**

Krapinsko – zagorska županija,
Magistratska 1, Krapina · Investitor

Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.

2.2.5. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti održavanja građevine	36
2.2.6. Program kontrole i osiguranja kvalitete.....	36
2.2.6.1. Svojstva bitnih značajki građevnih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu	36
2.2.6.2. Ispitivanje ugrađenog materijala za vrijeme građenja građevine	36
2.2.6.3. Ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine	37
2.2.6.4. Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini.....	37
2.2.6.5. Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti građevine	38
2.2.6.6. Opis pokusnog rada	38
2.2.6.7. Periodični pregledi građevine tijekom uporabe i uvjeti održavanja građevine.....	38
2.2.7. Procjena troškova gradnje	38
2.2.8. Posebni tehnički uvjeti	39
2.2.8.1. Posebni tehnički uvjeti građenja	39
2.2.8.2. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom	39
2.2.8.3. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje opasnim otpadom.....	39
GRAFIČKI PRILOZI.....	40

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

1. OPĆI DIO

1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080631358

OIB:

56026472583

TVRTKA:

- 1 ARHINATURA d.o.o. za arhitekturu i usluge
1 ARHINATURA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zabok (Grad Zabok)
Trg svete Jelene 4

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
1 * - nadzor nad građenjem
1 * - savjetovanje u svezi projektiranja i građenja
1 * - stručni poslovi prostornog planiranja
1 * - poslovi unutarnjeg uređenja i opremanja, modno oblikovanje
1 * - krajobrazno projektiranje (planiranje i projektiranje vrtova, parkova, sportskih terena i drugih zelenih površina)
1 * - izrada geodetskih elaborata i podloga i geodetsko premjjeravanje
1 * - grafičko oblikovanje
1 * - računalne i srodne djelatnosti
1 * - izdavačka djelatnost
1 * - tiskanje časopisa i dr.periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, dječjih albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i dr.tiskanih stvari, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari
1 * - poslovanje nekretninama
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - obavljanje trgovackog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - djelatnost za njegu i održavanje tijela
1 * - frizerski saloni i saloni za uljepšavanje
1 * - proizvodnja parfema i toaletno-kozmetičkih preparata
1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu u prijevoznim sredstvima i slično i opskrba tom hranom (catering) i pružanje usluge smještaja
1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
1 * - promidžba (reklama i propaganda)
1 * - usluge fotokopiranja

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - zastupanje stranih tvrtki

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Dražen Boić, OIB: 26891534969
Zabok, Naselje Borovčaki 29
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSEBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Dražen Boić, OIB: 26891534969
Zabok, Naselje Borovčaki 29
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 548.000,00 kuna

PRAVNI ODNOŠI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju ARHINATURA d.o.o. od 31.10.2007.g.
2 Na osnovu Odluke o povećanju temeljnog kapitala, Odluke o spajanju poslovnih udjela i Odluke o izmjeni Izjave o osnivanju od 11.06.2014. godine izmijenjena je od prvog do posljednjeg članka Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću, te je donesen potpuni tekst Izjave od 11.06.2014. godine s potvrdom javnog bilježnika.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Član društva od 11.06.2014. godine povećava se temeljni kapital društva sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 528.000,00 kuna na iznos od 548.000,00 kuna iz sredstava društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 26.06.14 2013 01.01.13 - 31.12.13 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-07/12894-2	14.11.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-14/15031-2	01.07.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	29.06.2009	elektronički upis
eu /	23.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	29.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	26.06.2014	elektronički upis

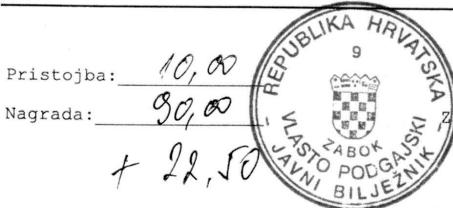
REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba: 10,00
Nagrada: 80,00

+ 22,50 JAVNI BILJEŽNIK
Vlasto Podgajski, Zabok, Matije Gupca 70



01-3077/14

1.2. RJEŠENJE O UPISU u „Imenik ovlaštenih arhitekata“

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	<i>Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.</i>
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/04-01/ 2966
Urbroj: 314-01-04-1
Zagreb, 09. ožujka 2004.

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. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 02.03.2004. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis BOIĆ DRAŽENA, dipl.ing.arch., ZABOK, NASELJE BOROVČAKI 29, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **BOIĆ DRAŽEN**, dipl.ing.arch., ZABOK, u stručni smjer **ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem 2966, s danom upisa **02.03.2004.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, BOIĆ DRAŽEN, dipl.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt stječe pravo na "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.
5. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

BOIĆ DRAŽEN, dipl.ing.arh., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 02.03.2004. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, 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 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt je stekao pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 175/03), u svojstvu odgovorne osobe upisom i Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani je stekao pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu", koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispzitivu ovog Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. DRAŽEN BOIĆ, 49210 ZABOK, NASELJE BOROVČAKI 29
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.3. UVJERENJE

12

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	<i>Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.</i>
<i>2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT</i>	<i>Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)</i>



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA ZABOK
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA KLANJEC

KLASA: 935-08/13-02/00006
URBROJ: 541-11-03-01/3-13-2
KLANJEC, 28.01.2013.

PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA, ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA ZABOK, ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA KLANJEC povodom zahtjeva O.Š.ANTUNA MIHANOVIĆA iz KLANJEC, na temelju članka 144. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina ("Narodne novine" br. 16/07, 124/10), članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine" br. 47/09), izdaje

U V J E R E N J E

Da je građevina evidentirana u katastarskom operatu katastarske općine TOMAŠEVEC na katastarskoj čestici broj 1021/2, prije 15. veljače 1968. godine. Tlocrta površina evidentirane građevine izračunata je iz katastarskog plana i iznosi 407 m².

Sastavni dio ovog uvjerenja su kopija katastarskog plana i prijepis posjedovnog lista.

Kao predmet iz članka 6. točka 2. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11) oslobođeno od naplate upravnih pristojbi.

Stvarni troškovi prema Pravilniku o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina ("Narodne novine" br. 148/08, 75/09) u iznosu od 35.00 kn naplaćeni u gotovu.

Priloga: 2

Izradio:
stručni referent za katastarske poslove
GMAJNIČKI MILENA





REPUBLIKA HRVATSKA

DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ISPOSTAVA KLANJEC

KLASA: 935-08/13-02/6
Urbroj: 541-11-03-01/1-13-2
Klanjec, 28.01.2013

K.o. Tomaševac

Broj katastarske čestice:
1021/2
Mjerilo izvornika: 1: 2880

IZVOD IZ KATASTARSKEGO PLANA

Mjerilo 1: 2880



a) Upravna pristojba po tarifnom broju I i 55. u iznosu
od 40 kn naplaćena je i ne podnesku ponишteno

Materijalni troškovi prenosa pravilniku o određivanju stavnih troškova podataka
državne izmјere i katastra nekretnina NN (148/08) u iznosu od 100,00 kn
naplaćeni u gotovini

Obrudio: *Manuela Šolman, geod.teh.* Vyjerava: *Zeljka Šimunec, ing.geod.*
M.P.



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA ZABOK
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA KLANJEC

KLASA: 935-08/13-02/00006
URBROJ: 541-11-03-01/3-13-2
KLANJEC, 28.01.2013.

Katastarska općina: TOMAŠEVEC

Matični broj: 313726

POSJEDOVNI LIST 98

Dio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv upisane osobe, prebivaliste odnosno sjedište, ulica i kućni broj	Osobni identifikacijski broj	Primjedba:
I/1	OSNOVNA ŠKOLA "ANTUN MIHANOVIC", KLANJEC, UL. LIJEPE NAŠE 41 (VLAŠNIK)	91051804100	

Broj katastarske čestice i gr. čestice lista	Broj čestice	Adresa katastarske čestice naziv radine, ulice, trga i sl.)	Način uporabe katastarske čestice / način uporabe zgrade, kućni brojevi zgrade, naziv zgrade	Površina ha i m ²	Posebni pravni režimi	Primjedba
1021/2	0	ZGRADA I DVORIŠTE		41 36		

Sveukupno PL: 41 36

Ovaj izvod se izdaje na zahtjev stranke u svrhu dokaz o starosti objekta na čk.br. 1021/2 K.O. TOMAŠEVEC te se u druge svrhe ne smije uporabiti.

Kao predmet iz članka 6. točka 2. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11) oslobođeno od naplate upravnih pristojbi.

Stvarni troškovi prema Pravilniku o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina ("Narodne novine" br. 148/08, 75/09) u iznosu od 35,00 kn naplaćeni u gotovu.

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o pravu vlasništva.



stručni referent za katastarske poslove
GMAJNIK MILENA

2. TEKSTUALNI DIO

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • <i>Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec</i> •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · <i>Investitor</i>	<i>Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.</i>
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

2.1. ZAJEDNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

Investitor:

**Krapinsko – zagorska županija,
Magistratska 1, Krapina**

naručio je projekt za predmetni zahvat:

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI
na lokaciji:

Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A, na k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec.

POSTOJEĆE STANJE I PLANIRANI ZAHVAT:

Na predmetnoj parceli nalazi se postojeća zgrada područne škole u Lučelnica.

Ovim projektom planira se rekonstrukcija u smislu zamjene pokrova i izolacije, te izolacije i sanacije pročelja građevine.

Na dijelu osnovne građevine planira se izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova zamjenom pokrova.

Aneks uz sjeveroistočno pročelje sastoji se od dva dijela – dio sa jednostrešnim kosim krovom i dio sa dvostrešnim kosim krovom. Zbog neadekvatnosti i dotrajalosti krovnih obloga, te potrebe za poboljšanjem fizikalnih svojstava građevine izvesti će se odgovarajuća izolacija i izvedba novog pokrova.

Iznad dijela sa jednostrešnim kosim krovom izvesti će se izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova (novi pokrov crijepon).

Iznad dijela sa dvostrešnim kosim krovom izvesti će se izolacija krovista i sanacija krova (novi pokrov crijepon). Nadalje, planira se i izvedba izolacijskog zida prema negrijanom krovu nad osnovnom građevinom.

Na cijeloj školi izvesti će se sanacija pročelja izvedbom termoizolacijskog sustava kontaktne fasade, sa pripadnim završnim slojevima.

Dokaz o legalnosti postojeće građevine: UVJERENJE da je građevina evidentirana u katastarskom operatu na k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec, prije 15. veljače 1968. godine, Klasa: 935-08/13-02/00006, ur.broj: 541-11-03-01/3-13-2, izdao je: Republika Hrvatska, Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Krapina, Odjel za katastar nekretnina Zabok, Ispostava za katastar nekretnina Klanjec, od 28.01.2013.g.

Namjeravanim zahvatom ne utječe se na lokacijske uvjete izgradnje građevine.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • <i>Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec</i> •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · <i>Investitor</i>	<i>Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.</i>
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

POSTOJEĆE STANJE:

Planirano je poboljšanje energetskih karakteristika građevine s ciljem smanjenja ukupne potrebne količine energije za redovnu funkciju zgrade te smanjenje ukupne emisije CO₂ sveukupne građevine.

Svi elementi rekonstrukcije projektirani su na način da zadovolje kriterije Fonda za energetsku učinkovitost glede kriterija za sufinanciranje projekata obnove zgrada.

Prema odredbama *Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15)*, predmetni zahvat može se izvoditi bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole, a u skladu s glavnim projektom.

Planirane mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti:

- Izvedba kompozitnog sustava toplinske izolacije vanjskih zidova (ETICS)
- Izolacija stropa prema negrijanom tavanu sa pripadnom toplinskom izolacijom
- Izolacija kosog stropa u pogledu dijela prostora

Ovim projektom planirane su dvije neovisne faze:

Faza 1: energetska sanacija građevine

- predmetnom fazom planirane su navedene mjere poboljšanja energetskih karakteristika zgrade

Faza 2: sanacija krovišta

- sanacija dijela krovne konstrukcije, te izvedba novog pokrova i pripadnih elemenata

Glavni projektant:

Dražen Boić, d.i.a.



REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

2.1.1. Opis građevine

Vanjsko oblikovanje građevine ovim projektom ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

Postojeća građevina je samostojeća, višekutnog, razvedenog tlocrtnog oblika, katnosti P+1 (prizemlje + kat). Ovim projektom planira se zamjena pokrova i sanacija fasade izvedbom termoizoliranog fasadnog sustava građevine.

Građevinu prostorno čine dvije povezane cjeline:

1. **OSNOVNA GRAĐEVINA** – stariji dio škole. Izvorno građeno kao samostojeća građevina katnosti P+1 s četverostrešnim krovom pokrivenim crijeppom.

Ovim projektom planira se sanacija fasade, izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova. Postojeći crijepp zamijenit će se novim pokrovom – oblikom identičnom zatečenom - dvostruko utorenim crijeppom.

2. **ANEKS UZ SJEVEROISTOČNO PROČELJE** – sastoji se od dijela sa jednostrešnim kosim krovom, te dijela sa dvostrešnim kosim krovom. Oba pokriveni crijeppom.

Ovim projektom planira:

- Iznad dijela sa jednostrešnim kosim krovom - sanacija fasade, izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova (novi pokrov crijeppom).
- Iznad dijela sa dvostrešnim kosim krovom - sanacija fasade, izolacija krovista i sanacija krova (novi pokrov crijeppom). Nadalje, planira se i izvedba izolacijskog zida prema negrijanom krovu nad osnovnom građevinom.

Predmetna građevina razvrstava se u skupinu 3. sukladno odredbama čl.4. Zakona o gradnji (NN 153/2013).

2.1.2. Faznost gradnje

Ovim projektom planirane su dvije neovisne faze:

Faza 1: energetska sanacija građevine

- predmetnom fazom planirane su navedene mјere poboljšanja energetskih karakteristika zgrade.

Faza 2: sanacija krovista

- sanacija djela krovne konstrukcije te izvedba novog pokrova i pripadnih elemenata.

2.1.3. Smještaj građevine na građevnoj čestici

Oblik, uređenje i veličina građevne čestice ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

Zona obuhvata ovog projekta je parcela k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec. Čestica ima ukupnu površinu 4.136,00 m², nepravilnog, je oblika, proteže se u smjeru sjeveroistok–jugozapad. Teren je u padu od sjeveroistoka prema jugozapadu. Kolni pristup parceli je sa jugozapadne strane, sa javne prometnice.

2.1.4. Namjena građevine

Namjena građevine ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

Postojeća građevina je javne namjene – osnovna škola.

2.1.5. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno građevine na javno prometnu površinu

Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno građevine na javno prometnu površinu ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

Parcela je priključena na javnu prometnu površinu. Građevina je priključena na komunalnu infrastrukturu.

2.1.6. Način i uvjeti priključenja građevne čestice, odnosno zgrade na komunalnu infrastrukturu

Ovim projektom ne utječe se na način i uvjete priključenja građevne čestice, odnosno građevine na komunalnu infrastrukturu.

2.1.7. Podaci o pokusnom radu

Ovim projektom ne predviđa se pokusni rad.

2.1.8. Mogućnost i uvjeti uporabe građevine odnosno dijelova građevine prije dovršetka cijele građevine

Predmetna građevina je uporabljiva.

2.1.9. Iskaz ukupne ploštine podne površine zgrade, ukupne ploštine korisne površine zgrade i ukupnog obujma zgrade

20

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

Veličina i površina građevina ne mijenjaju se u odnosu na postojeće stanje.

Ukupna ploština podne površine zgrade, ukupna ploština korisne površine zgrade te ukupni obujam zgrade ne mijenjaju se ovim projektom.

Slijedeći parametri izračunati su u programskom paketu AutoCad LT 2014 te su relevantni u području proračuna potrošnje energije i energetske učinkovitosti zgrade izračunati **sukladno normi HRN ISO 9836**.

ISKAZ BRUTO RAZVIJENE GRAĐEVINSKE POVRŠINE sukladno normi HRN ISO 9836		
PRIZEMLJE		
<i>zatvoreno</i>	345,26	m^2
<i>otvoreno</i>	12,00	m^2
KAT		
<i>zatvoreno</i>	345,26	m^2
POTKROVLJE		
<i>zatvoreno</i>	191,98	m^2
UKUPNO - zatvoreno	882,50	m^2
UKUPNO - otvoreno	12,00	m^2

Ukupni obujam zgrade: 3.602,33 m^3

Ploština grijane zone s vanjskim dimenzijama: Af - 690,52 m^2

Obujam grijanog dijela zgrade $V_e [m^3]$: 2.954,94 m^3

Ploština korisne površine $A_k [m^2]$: 543,09 m^2

2.1.10. Podaci za obračun vodnog i komunalnog doprinosa

Ovim projektom ne planiraju se dogradnje izvan postojećih gabarita građevine.

Projektant:

Dražen Boić, d.i.a.



DRAŽEN BOIĆ
dipl.ing.arch.
OVLASTENI ARHITEKT
A 2986

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	<i>Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.</i>
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

2.2. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA

2.2.1. Tehnički opis

2.2.1.1. Oblikovanje građevine

Vanjsko oblikovanje građevine ovim projektom ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

Postojeća građevina je samostojeća, višekutnog, razvedenog tlocrtnog oblika, katnosti P+1 (prizemlje + kat). Ovim projektom planira se zamjena pokrova i sanacija fasade izvedbom termoizoliranog fasadnog sustava građevine.

Građevinu prostorno čine dvije povezane cjeline:

- **OSNOVNA GRAĐEVINA** – stariji dio škole. Izvorno građeno kao samostojeća građevina katnosti P+1 s četverostrešnim krovom pokrivenim crijeppom.

Ovim projektom planira se sanacija fasade, izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova. Postojeći crijepli zamjenit će se novim pokrovom – oblikom identičnom zateženom - dvostruko utorenim crijeppom.

- **ANEKS UZ SJEVEROISTOČNO PROČELJE** – sastoji se od dijela sa jednostrešnim kosim krovom, te dijela sa dvostrešnim kosim krovom. Oba pokriveni crijeppom.

Ovim projektom planira:

- Iznad dijela sa jednostrešnim kosim krovom - sanacija fasade, izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova (novi pokrov crijeppom).
- Iznad dijela sa dvostrešnim kosim krovom - sanacija fasade, izolacija krovu i sanacija krova (novi pokrov crijeppom). Nadalje, planira se i izvedba izolacijskog zida prema negrijanom krovu nad osnovnom građevinom.

2.2.1.2. Namjena građevine

Namjena građevine ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

Postojeća građevina je javne namjene – osnovna škola.

2.2.1.3. Konstrukcija građevine

Nosiva konstrukcija građevine ne mijenja se ovim projektom u odnosu na postojeće stanje.

Ovim predmetnim zahvatom ne dodaju se nikakva nova opterećenja u odnosu na postojeće stanje.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

2.2.1.4. Uređenje građevne čestice

Uređenje građevne čestice ne mijenja se u odnosu na postojeće stanje.

2.2.2. Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti spunjeni pri izvođenju radova u svrhu ispunjavanja tehničkih svojstava i temeljnih zahtjeva za građevinu

2.2.2.1. Izvođač

Investitor je dužan povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova.

Izvođač je dužan graditi u skladu s projektom, Zakonom o gradnji, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke.

Izvođač je dužan imenovati glavnog inženjera gradilišta i/ili inženjera gradilišta. Imenovani mora ispunjavati uvjete za obavljanje tih poslova sukladno propisima.

Izvođenje radova mora biti usklađeno sa glavnim projektom, građevinskom dozvolom, Zakonom o gradnji te posebnim propisima na način da se:

- radove izvodi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
- građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju odgovarati zahtjevima glavnog projekta, tehničkim uvjetima za izvođenje te posebnim propisima
- izvođač je dužan osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove
- izvođač je dužan gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
- izvođač je dužan oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
- izvođač je dužan sastaviti pisano izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

2.2.2.2. Nadzorni inženjer

Investitor je dužan povjeriti stručni nadzor nad izvođenjem građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje poslova stručnog nadzora.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:

- nadzirati građenje tako da bude u skladu s glavnim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke
- utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom
- odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvoda
- bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciiju i druge inspekcije o poduzetim mjerama
- sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.

2.2.2.3. Projektantski nadzor

U svrhu osiguranja izvođenja radova sukladno zahtjevima glavnog projekta investitor je dužan osigurati provedbu projektantskog nadzora nad izvođenjem radova.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt • 2007/15 (BP)

2.2.3. Dokazi o ispunjenju temeljnih zahtjeva za građevinu u projektu građevine

2.2.3.1. Popis zakona i propisa o tehničkim uvjetima i normativima koji su primjenjeni prilikom projektiranja i koji se moraju primjenjivati prilikom izgradnje građevine

2.2.3.1.1. Zakoni, pravilnici i tehnički propisi

○ **ZAKONI:**

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96-ispravak, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11, 25/13)
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 101/13, 14/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03-ispravak, 111/07)

○ **PRAVILNICI:**

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Pravilnik o stručnom ispitnu te upotpunjavanju i usavršavanju znanja osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva (NN 24/08, 141/9, 23/11, 129/11, 109/12, 02/14, 65/14)
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
- Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14)
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
- Pravilnik o produženju razdoblja stručnog usavršavanja znanja osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva (NN 87/10, 23/11)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (NN 90/10, 111/10, 55/12)
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14)
- Pravilnik o kontroli energetskih certifikata zgrada i izvješća o energetskim pregledima građevina (NN 81/12, 79/13)
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetsko certificiranje zgrada (NN 81/12, 64/13)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 42/14)
- Pravilnik o načinu pečaćenja oruđa, strojeva i drugih sredstava za rad izvođača na gradilištu (NN 42/14)
- Pravilnik o službenoj iskaznici i znaku građevinskog inspektora (NN 42/14)
- Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevnih inspektora (NN 42/14)
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11)
- Popis hrvatskih normi iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 83/11)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 2/07)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN br. 56/12)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u postupcima donošenja procjene utjecaja zahvata na okoliš i utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u kojima Ministarstvo unutarnjih poslova, odnosno nadležna policijska uprava ne sudjeluje u dijelu koji se odnosi na zaštitu od požara (NN 88/11)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/2013)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt • 2007/15 (BP)

- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN RH 101/11, 74/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68-ispravak)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/08)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)
- Pravilniku o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)
- Pravilniku o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 136/06, 135/10, 14/11 i 55/12)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/2007)

○ TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11-ispravak, 130/12, 81/13)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- 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)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt · 2007/15 (BP)

2.2.3.1.2. Popis standarda koji su primjenjeni prilikom projektiranja, a moraju se primjenjivati prilikom izgradnje objekata

GRAĐEVNI PROIZVODI IZ PODRUČJA GRAĐEVINARSTVA

E.4. Popis normi za unutarnje i vanjske završne obrade zidova i plafona

E.5. Popis normi za gipsane proizvode

E.5.1 Uskladene europske norme u okviru Direktive 89/106/EEZ i njezinih dopuna

HRN EN 520:2006 – Gipsane ploče - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 520:2004)

HRN EN 12859:2008 – Gipsani blokovi - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2008)

HRN EN 12860:2002 – Ljepila na osnovi gipsa za gipsane blokove - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12860:2001)

HRN EN 12860/AC:2003 – Ljepila na osnovi gipsa za gipsane blokove - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12860:2001/AC:2002)

HRN EN 13279-1:2008 – Veziva i žbuke na osnovi gipsa - 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2008)

HRN EN 13658-1:2006 – Metalni profili i nosači za žbuku - Definicije, zahtjevi i ispitne metode - 1. dio: Unutarnje žbuke (EN 13658-1:2005)

HRN EN 13658-2:2006 – Metalni profili i nosači za žbuku - Definicije, zahtjevi i ispitne metode - 2. dio: Vanjske žbuke (EN 13658-2:2005)

HRN EN 13815:2008 – Obliskovni elementi od vlaknom ojačanog gipsa - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 13815:2006)

HRN EN 13915:2008 – Predgotovljeni zidni paneli od gipsanih ploča s jezgrom iz kartonskog sača - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 13915:2007)

HRN EN 13950:2008 – Gipsane kompozitne ploče za toplinsku i zvučnu izolaciju - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 13950:2005)

HRN EN 13963:2007 – Materijal za obradbu i zaglađivanje spojeva gipsanih ploča - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 13963:2005+AC:2006)

HRN EN 14190:2008 – Dodatno obrađene gipsane ploče - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14190:2005)

HRN EN 14195:2007 – Metalni profili potkonstrukcija za sustave s gipsanim pločama - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14195:2005+AC:2006)

HRN EN 14209:2008 – Predgotovljeni gipsani elementi - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14209:2005)

HRN EN 14246:2006 – Gipsani elementi za spuštene stropove - Definicije, zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 14246:2006)

HRN EN 14246:2006/Ispr.1:2008 – Gipsani elementi za spuštene stropove - Definicije, zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 14246:2006/AC:2007)

HRN EN 14353:2008 – Pomoćni i dodatni metalni profili za uporabu s gipsanim pločama - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14353:2007)

HRN EN 14496:2008 – Ljepila na osnovi gipsa za toplinsko/zvučno izolacijske kompozitne panele i gipsane ploče - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14496:2005)

HRN EN 14566:2008 – Mehanička spajala za sustave s gipsanim pločama - Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 14566:2008)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

HRN EN 15283-1:2008 – Gipsane ploče s vlknastim ojačanjem - Definicije, zahtjevi i ispitne metode -
 1. dio: Gipsane ploče s ojačanjem iz armaturnog vala (EN 15283-1:2008)
 HRN EN 15283-2:2008 – Gipsane ploče s vlknastim ojačanjem - Definicije, zahtjevi i ispitne metode -
 2. dio: Gipsanovlaknaste ploče (EN 15283-2:2008)
 HRN EN 520:2010 – Gipsane ploče - Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja (EN 520:2004+A1:2009)
 HRN EN 14353:2010 – Pomoćni i dodatni metalni profili za uporabu s gipsanim pločama - Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja (EN 14353:2007+A1:2010)
 HRN EN 14566:2010 – Mehanička spajala za sustave s gipsanim pločama - Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja (EN 14566:2008+A1:2009)
 HRN EN 15283-1:2010 – Gipsane ploče s vlknastim ojačanjem - Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja - 1. dio: Gipsane ploče s ojačanjem iz armaturnog voala (EN 15283-1:2008+A1:2009)
 HRN EN 15283-2:2010 – Gipsane ploče s vlknastim ojačanjem - Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja -- 2. dio: Gipsanovlaknaste ploče (EN 15283-2:2008+A1:2009)
 HRN EN 12859:2011 – Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i metode ispitivanja (EN 12859:2011)

F.3. Popis normi za toplinsko-izolacijske proizvode

F.3.1 Uskladene europske norme u okviru Direktive 89/106/EEZ i njezinih dopuna

HRN EN 14063-1:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi - Na mjestu primjene oblikovani proizvodi od lakoagregatne ekspandirane gline - 1. dio: Specifikacija za nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14063-1:2004+AC:2006)
 HRN EN 14064-2:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene -- 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14064-2:2010)
 HRN EN 14303:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne (MW) vune - Specifikacija (EN 14303:2009)
 HRN EN 14304:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od savitljive elastomerne pjene (FEF) - Specifikacija (EN 14304:2009)
 HRN EN 14305:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izraženi proizvodi od čelijastog (pjenastog) stakla (CG) - Specifikacija (EN 14305:2009)
 HRN EN 14306:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od kalcijevog silikata (CS) - Specifikacija (EN 14306:2009)
 HRN EN 14307:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija (EN 14307:2009)
 HRN EN 14308:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) i poliizocianuratne pjene - Specifikacija (EN 14308:2009)
 HRN EN 14309:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) - Specifikacija (EN 14309:2009)
 HRN EN 14313:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) - Specifikacija (EN 14313:2009)
 HRN EN 14314:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) - Specifikacija (EN 14314:2009)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

HRN EN 14316-1:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi ekspandiranog perlita (EP) - 1. dio: Specifikacija za očvrnule i nasipne proizvode prije ugradnje (EN 14316-1:2004)

HRN EN 14317-1:2009 – Toplinski izolacijski prozvodi za zgrade - Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) - 1. dio: Specifikacija za očvrnule i nasipne proizvode prije ugradbe (EN 14317-1:2004)

HRN EN 14317-2:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Oblikovanje toplinske izolacije na mjestu primjene od proizvoda na bazi lisnato ekspaniranog vermikulita (EV) - 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14317-2:2007)

HRN EN 14933:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) - Specifikacija (EN 14933:2007)

HRN EN 14934:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi i proizvodi ispunjeni laganim punjenjem za primjenu u građevinarstvu - Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija (EN 14934:2007)

HRN EN 13162:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) - Specifikacija (EN 13162:2008)

HRN EN 13163:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) - Specifikacija (EN 13163:2008)

HRN EN 13164:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija (EN 13164:2008)

HRN EN 13165:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) - Specifikacija (EN 13165:2008)

HRN EN 13166:2009 – Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) - Specifikacija (EN 13166:2008)

HRN EN 13167:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od čelijastog (pjenastog) stakla (CG) - Specifikacija (EN 13167:2008)

HRN EN 13168:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) - Specifikacija (EN 13168:2008)

HRN EN 13169:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) - Specifikacija (EN 13169:20008)

HRN EN 13171:2008 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) - Specifikacija (EN 13171:2008)

HRN EN 15599-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije - Toplinska izolacija od ekspandirano-perlitnih (EP) proizvoda oblikovana na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15599-1:2010)

HRN EN 15600-1:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za opremu zgrada i industrijske instalacije - Toplinska izolacija od ljuškasto-vermikulitnih (EV) proizvoda oblikovana na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za vezane i nevezane proizvode prije ugradnje (EN 15600-1:2010)

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 poliizocianuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

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

Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)

HRN EN 14319-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio:

Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

HRN EN 14320-1:2013 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)

HRN EN 15732:2012 – Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)

HRN EN 16069:2012 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) - Specifikacija (EN 16069:2012)

F.3.2 Ostale norme

Primjenjuju se i odgovarajuće norme iz tehničkog propisa kojim se uređuje racionalna uporaba energije i toplinska zaštita u zgradama

HRN EN 14064-2:2010 – Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Nevezani proizvodi od mineralne vune (MW) oblikovani na mjestu primjene – 2. dio: Specifikacija za ugrađene proizvode (EN 14064-2:2010)

F.6. Popis normi za sustave toplinski izoliranih pročelja

Popis normi utvrđen je tehničkim propisom kojim se uređuje racionalna uporaba energije i toplinska zaštita u zgradama

L.1. Staklene mrežice koje se rabe u graditeljstvu

L.1.1 Obzirom na namjeravanu uporabu staklene mrežice rabe se za:

1. završnu obradu unutarnjih zidova i stropova
2. unutarnje žbukanje
3. vanjsko žbukanje
4. ETICS sustav
5. armiranje spojeva različitih materijala i saniranje pukotina
6. armiranje podnih obloga
7. druge namjene

L.1.2. Tehnička svojstva i potvrđivanje sukladnosti staklenih mrežica

L.1.2.1. Staklena mrežica za završnu obradu unutarnjih zidova i stropova:

L.1.2.1.1. Tehnička svojstva:

- a) vlačna čvrstoća: srednja vrijednost vlačne čvrstoće mora biti veća od 15 N/mm i niti jedna pojedinačna vrijednost ne smije biti manja od 13,5 N/mm pri početnom ispitivanju (inicijalna vlačna

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

čvrstoća), a vlačna čvrstoća nakon tretiranja u agresivnom mediju mora biti veća od 50% od inicijalne vlačne čvrstoće.

b) površinska masa i veličina oka mora biti primjerena namjeni: ako posebnim propisom ili projektom nije drukčije određeno, smatra se da su namjeni primjerena površinska masa od 50 do 90 gr/m² i otvor oka od 3 x 3 mm do 6 x 6 mm.

L.1.2.1.2. Potvrđivanje sukladnosti staklene mrežice za završnu obradu unutarnjih zidova i stropova provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 4.

L.1.2.2. Staklena mrežica za unutarnje žbukanje, staklena mrežica za vanjsko žbukanje, staklena mrežica za armiranje spojeva različitih materijala i saniranje pukotina:

L.1.2.2.1. Tehnička svojstva:

a) vlačna čvrstoća: srednja vrijednost vlačne čvrstoće mora biti veća od 30 N/mm i niti jedna pojedinačna vrijednost ne smije biti manja od 27,0 N/mm pri početnom ispitivanju (inicijalna vlačna čvrstoća), a vlačna čvrstoća nakon tretiranja u agresivnom mediju mora biti veća od 50% od inicijalne vlačne čvrstoće.

b) površinska masa i veličina oka mora biti primjerena namjeni: ako posebnim propisom ili projektom nije drukčije određeno, smatra se da su namjeni primjerena površinska masa od 90 do 130 gr/m² i otvor oka od 4 x 4 mm do 12 x 12 mm.

L.1.2.2.2. Potvrđivanje sukladnosti staklene mrežice za unutarnje žbukanje provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 4.

L.1.2.2.3. Potvrđivanje sukladnosti staklene mrežice za vanjsko žbukanje te staklene mrežice za armiranje spojeva različitih materijala i saniranje pukotina provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 3.

L.1.2.2.4. Ako je namjeravana uporaba staklene mrežice takva da se primjenjuju propisi o djelovanju požara, potvrđivanje sukladnosti staklene mrežice za vanjsko žbukanje te staklene mrežice za armiranje spojeva različitih materijala i saniranje pukotina provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1.

L.1.2.3. Staklena mrežica za ETICS sustav:

L.1.2.3.1. Sustav ocjenjivanja sukladnosti staklene mrežice koja se ugrađuje u ETICS sustav je 1, a staklena mrežica mora zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.6 norme HRN EN 13499:2004 za ETICS sustav na osnovi ekspandiranog polistirena, odnosno zahtjeve iz točke 4.6 norme HRN EN 13500:2004 za ETICS sustav na osnovi mineralne vune.

L.1.3. Radnje ispitivanja prema propisanom sustavu ocjenjivanja sukladnosti staklenih mrežica iz točke L.1.2. obuhvaćaju određivanje vlačne čvrstoće i istezanja pri prekidu staklene mrežice prema normi HRN EN 13496:2004.

L.1.4. Tehnička uputa za staklene mrežice uz podatke propisane posebnim propisom mora sadržavati i podatke o:

- a) namjeravanoj uporabi staklene mrežice
- b) tehničkim svojstvima staklene mrežice, i to vrijednosti:
– vlačne čvrstoće,

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt • 2007/15 (BP)

- površinske mase i
- otvora oka.«

RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE I ISPITIVANJA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

A.1 NORME ZA PRORAČUN NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

- HRN EN 410:2011 – Staklo u graditeljstvu - Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)
- HRN EN 673:2011 – Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost)
- Proračunska metoda (EN 673:2011)
- HRN EN ISO 6946:2008 – Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade - Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline - Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)
- HRN ISO 9836:2011 – Standardi za svojstva zgrada - Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)
- HRN EN ISO 10077-1:2008 – Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona - Proračun koeficijenta prolaska topline - 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)
- HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 – Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona - Proračun koeficijenta prolaska topline - 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)
- HRN EN ISO 10211:2008 – Toplinski mostovi u zgradarstvu - Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)
- HRN EN ISO 10456:2008 – Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)
- HRN EN 12464-1:2012 – Svetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 12524:2002 – Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)
- HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama - Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
- HRN EN ISO 13370:2008 – Toplinske značajke zgrada - Prijenos topline preko tla - Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)
- HRN EN 13779:2008 – Ventilacija u nestambenim zgradama - Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)
- HRN EN ISO 13788:2002 – Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu - Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija - Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)
- HRN EN ISO 13789:2008 – Toplinske značajke zgrada - Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom - Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)
- HRN EN ISO 13790:2008 – Energetska svojstva zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

HRN EN ISO 14683:2008 – Toplinski mostovi u zgradarstvu - Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)
 HRN EN 15193:2008 – Energijska svojstva zgrade - Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)
 HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 – Energijska svojstva zgrade - Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)
 HRN EN 15232:2012 – Energijske značajke zgrada - Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)
 HRN EN 15251:2008 – Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajaka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

A.2 NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

HRN EN 674:2012 – Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenta prolaska topoline (U-vrijednost) - Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)
 HRN EN 1026:2001 – Prozori i vrata - Propusnost zraka - Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
 HRN EN 12207:2001 – Prozori i vrata - Propusnost zraka - Razredba (EN 12207:1999)
 HRN EN ISO 12412-2:2004 – Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaska topoline metodom vruće komore - 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)
 HRN EN ISO 12567-1:2011 – Toplinske značajke prozora i vrata - Određivanje prolaza topoline metodom vruće komore - 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)
 HRN EN 13829:2002 – Toplinske značajke zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada - Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

NORME IZ PPODRUČJA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE U ZGRADAMA ČIJA JE PRIMJENA DOPUŠTENA:

HRN DIN 4102–PONAŠANJE GRAĐEVNIH MATERIJALA I GRAĐEVNIH ELEMENATA U

POŽARU (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen)

- dio 1. – Građevni materijali – Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- dio 2. – Građevni elementi – Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- dio 4. – Sastav i primjena građevnih gradiva, građevnih elemenata i posebnih građevnih elemenata
- dio 5. – Pregrade otporne na požar, pregrade u zidovima okna za dizala i ostakljenja otporna na požar – Pojmovi zahtjevi i ispitivanja
- dio 6. – Ventilacijski vodovi – Pojmovi zahtjevi i ispitivanja
- dio 9. – Pregrade za kabele – Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- dio 11. – Cijevna oplaštenja, cijevne zapreke/pregrade, instalacije, okna i kanali te poklopci njihovih revizijskih otvora – Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- dio 12. – Očuvanje funkcije sustava električnih kablova – Zahtjevi i ispitivanja
- dio 13. – Ostakljenja otporna na požar – Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja

2.2.3.2. Mehanička otpornost i stabilnost

Ovim projektom nema izmjena u temeljnog zahtjevu mehaničke otpornosti i stabilnosti u odnosu na postojeće stanje.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

2.2.3.3. Sigurnost u slučaju požara

Ovim projektom ne mijenjaju se temeljni zahtjevi mjera zaštite od požara u odnosu na postojeće stanje.

2.2.3.4. Higijena, zdravlje i okoliš

Ovim projektom ne mijenjaju se temeljni zahtjevi higijene, zdravlja i zaštite okoliša u odnosu na postojeće stanje.

2.2.3.5. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Ovim projektom nema izmjena u temeljnim zahtjevima sigurnosti i pristupačnosti u odnosu na postojeće stanje.

2.2.3.6. Zaštita od buke

Ovim projektom nema izmjena u temeljnim zahtjevima zaštite od buke u odnosu na postojeće stanje. Ovom rekonstrukcijom ne pogoršavaju se zatečena svojstva zaštite od buke postojećih slojeva konstrukcije.

2.2.3.7. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Sve mjere i dokazi temeljnog zahtjeva dani su posebnom mapom ovog glavnog projekta.

**MAPA 2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
ZOP 2007/15, BP 2007/15-E, Srpanj, 2015.**

Arhinatura d.o.o., Trg svete Jelene 4, Zabok,
projektant: Dražen Boić, dipl.ing.arh.

2.2.3.8. Održiva uporaba prirodnih izvora

Sukladno namjeni predmetna građevina projektirana je kao grijana građevina.

2.2.4. Podaci iz elaborata koji su služili kao podloga za projektiranje građevine

Za potrebe projekta nisu izrađivani zasebni elaborati kao podloge za projektiranje.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

2.2.5. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti održavanja građevine

Minimalno predviđen projektirani vijek trajanja rekonstruiranih dijelova predmetne građevine je 50 godina. Građevina tijekom svog trajanja mora ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu i druge uvjete koji su od utjecaja na temeljne zahtjeve, a propisani su Zakonom o gradnji, posebnim zakonima, tehničkim i drugim propisima te lokacijskim uvjetima.

Tijekom trajanja građevine potrebno je periodički kontrolirati njeno stanje – konstrukcija, završnih obloga i instalacija – vizualnim pregledom i ispitivanjima (instalacije). U slučaju uočenih oštećenja, kvarova ili bitnog pada kvalitete ili funkcionalnosti bilo kojeg sastavnog elementa, potrebno je isti popraviti ili zamijeniti.

Održavanje građevine, dinamiku i način provedbe preliminarnih, redovitih i izvanrednih pregleda potrebno je uskladiti sa pravilnikom o održavanju građevina.

Projektirani uporabni vijek instalacija i instalacijskih sklopova kao i uvjeti za održavanje dani su u zasebnim mapama ovog glavnog projekta.

2.2.6. Program kontrole i osiguranja kvalitete

2.2.6.1. Svojstva bitnih značajki građevnih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu

Svi građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju biti u skladu sa zahtjevima ovog projekta te moraju biti usklađeni sa zahtjevima zakona, pravilnika, tehničkih propisa i normi koje definiraju kvalitetu proizvoda.

2.2.6.2. Ispitivanje ugrađenog materijala za vrijeme građenja građevine

Tijekom građenja potrebno je vršiti ispitivanja propisana ovim glavnim projektom.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u postojeću građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt • 2007/15 (BP)

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

Po završetku svih radova izvođač je obavezan da izradi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

2.2.6.3. Ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine

Tijekom građenja potrebno je vršiti sva kontrolna ispitivanja propisana ovim glavnim projektom.

Svi ugrađeni materijali moraju biti usklađeni sukladno zahtjevima projekta. Prije ugradnje izvoditelj je dužan nadzornom inženjeru dostaviti dokaze podobnosti materijala sukladno zahtjevima projekta, te tehničkih propisa i normi što mora biti evidentirano građevnim dnevnikom.

2.2.6.4. Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cijelini

Svi sudionici u građenju (investitor, projektant, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi Zakona o gradnji i posebnih propisa.

Investitor je dužan:

- Projektiranje, izvedbu i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- Osigurati stalni stručni i povremeni projektantski nadzor nad izvođenjem radova.

Izvođač je dužan:

- Izvoditi radove u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju te projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	Arhitektonski projekt • 2007/15 (BP)

Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvalitetna izvedba građevine izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- i. Glavni i izvedbeni projekt
- ii. Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- iii. Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- iv. Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- v. Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- vi. Program ispitivanja kvalitete ugrađenljave o sukladnosti svih ugrađenih materijala za sanaciju
- vii. Atesti kvalitete ugrađenih materijala.
- viii. Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

2.2.6.5. Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti građevine

Tijekom građenja potrebno je vršiti ispitivanja propisana ovim glavnim projektom.

2.2.6.6. Opis pokusnog rada

Ovim projektom ne planira se provođenje pokusnog rada.

2.2.6.7. Periodični pregledi građevine tijekom uporabe i uvjeti održavanja građevine

Periodične preglede građevine vršiti u skladu sa posebnim propisima i normama koje reguliraju područje održavanja građevine. Intenzitet pregleda i uvjeti održavanja građevine moraju biti sastavni dio pisane izjave izvođača o izvedenim radovima.

2.2.7. Procjena troškova gradnje

Faza 1: energetska sanacija građevine

Procijenjeni troškovi gradnje: **369.838,13 kn**

Faza 2: sanacija krovišta

Procijenjeni troškovi gradnje: **195.147,00 kn**

*iskazane cijene dane su bez poreza na dodanu vrijednost

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	SRPANJ, 2015. ARHITEKTONSKI PROJEKT • 2007/15 (BP)

2.2.8. Posebni tehnički uvjeti

2.2.8.1. Posebni tehnički uvjeti građenja

Ovim projektom nisu predviđeni posebni tehnički uvjeti građenja.

2.2.8.2. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom

Nakon dovršetka građenja građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je zbrinuti građevni otpad, kako bi se predmetna građevina uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjio bi se osjećaj devastacije okoliša te bi se udovoljilo ekološkim aspektima.

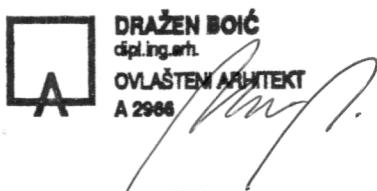
Prilikom zbrinjavanja građevnog otpada posebnu pozornost potrebno je obratiti na slijedeće:

- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizuelnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice,
- prethodno oformljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišom, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine,
- sve građevine (privremenog karaktera), opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno urediti, tj. dovesti u prvobitno stanje,
- kompletну zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

2.2.8.3. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje opasnim otpadom

Ne predviđa se pojava opasnog otpada tijekom građenja i uporabe građevine.

Projektant: **Dražen Boić, d.i.a.**



REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •		
Krapinsko – zagorska županija, Magistratska 1, Krapina • Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.	ARHITEKTONSKI PROJEKT · 2007/15 (BP)

GRAFIČKI PRILOZI

POSTOJEĆE STANJE:

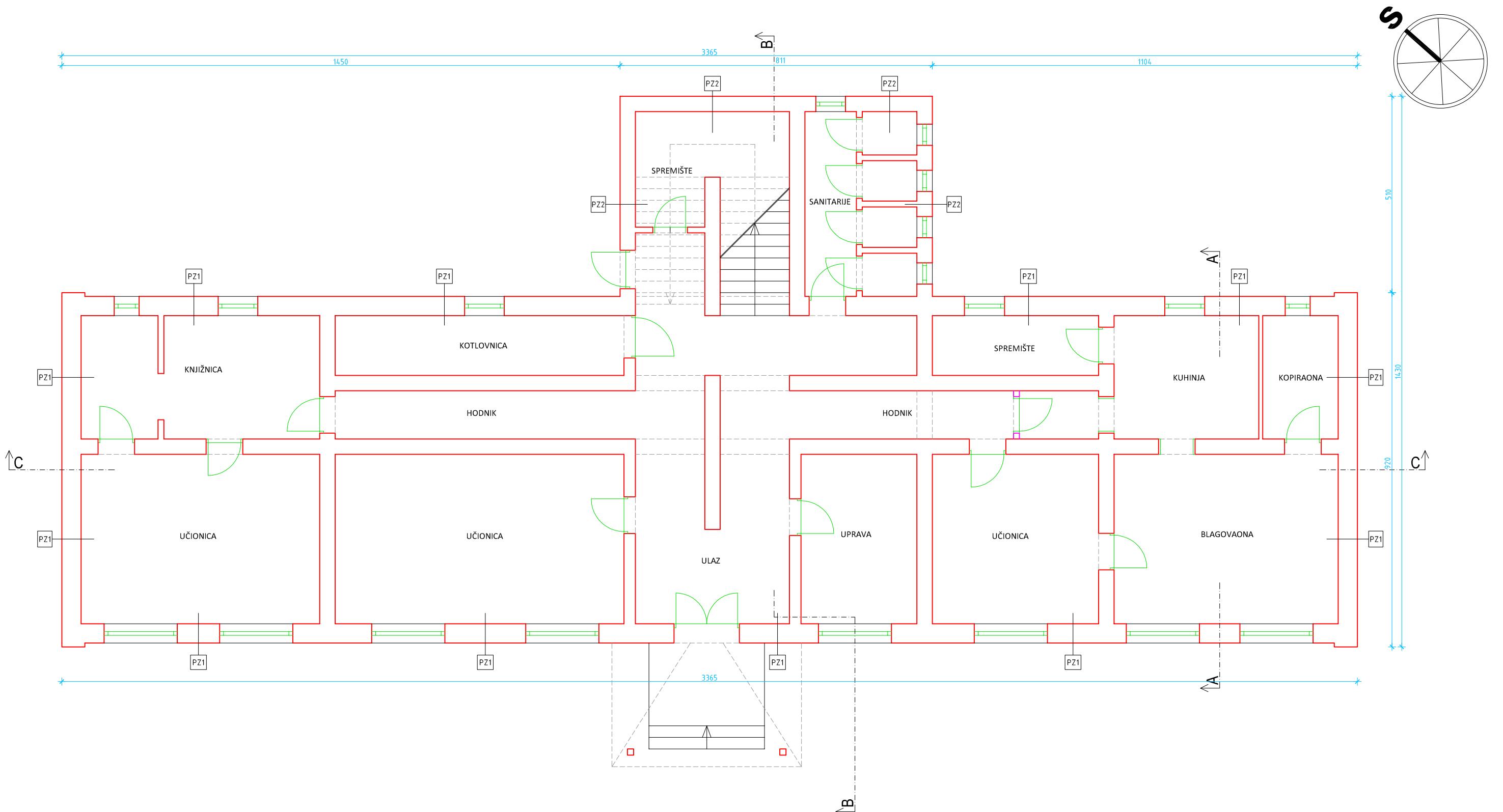
P00.	Kopija katastarskog plana	mj 1:2880
P01.	Tlocrt prizemlja	mj 1:100
P02.	Tlocrt kata	mj 1:100
P03.	Tlocrt krovišta	mj 1:100
P04.	Presjek A - A	mj 1:100
P05.	Presjek B - B	mj 1:100
P06.	Presjek C - C	mj 1:100
P07.	Jugozapadno pročelje	mj 1:100
P08.	Jugoistočno pročelje	mj 1:100
P09.	Sjeveroistočno pročelje	mj 1:100
P10.	Sjeverozapadno pročelje	mj 1:100
P11.	Krovno pročelje	mj 1:100

NOVO STANJE:

N01.	Tlocrt prizemlja	mj 1:100
N02.	Tlocrt kata	mj 1:100
N03.	Tlocrt krovišta	mj 1:100
N04.	Presjek B - B	mj 1:100
N05.	Tlocrt kata i presjek B – B – DETALJI	mj 1:200
N06.	Detalj 1	mj 1:5
N07.	Detalj 2	mj 1:5
N08.	Detalj 3	mj 1:5
N09.	Detalj 4	mj 1:5
N10.	Detalj 5	mj 1:5

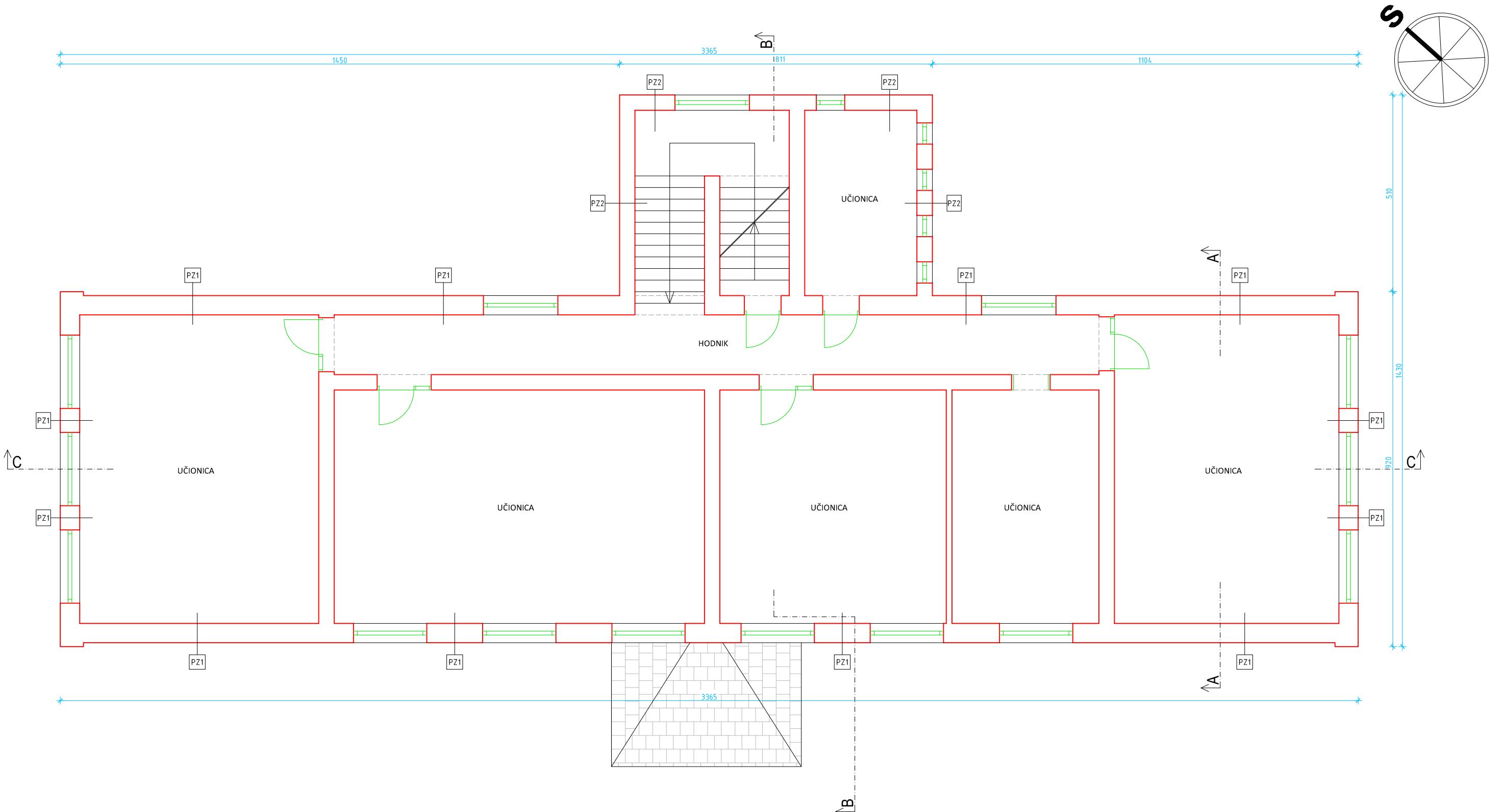
TLOCRT PRIZEMLJA, mj. 1:100

postojeće stanje



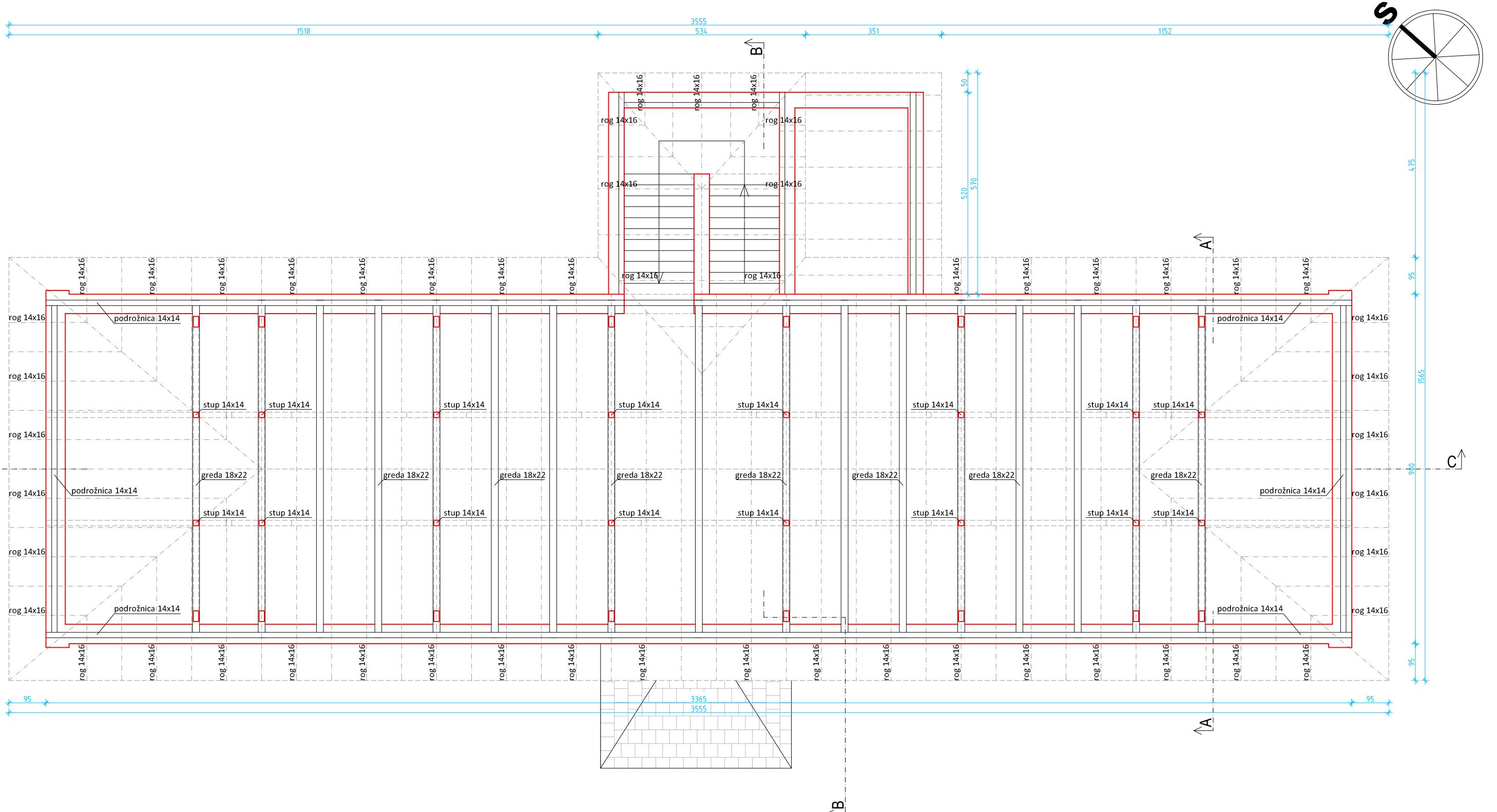
TLOCRT KATA, mj. 1:100

postojeće stanje



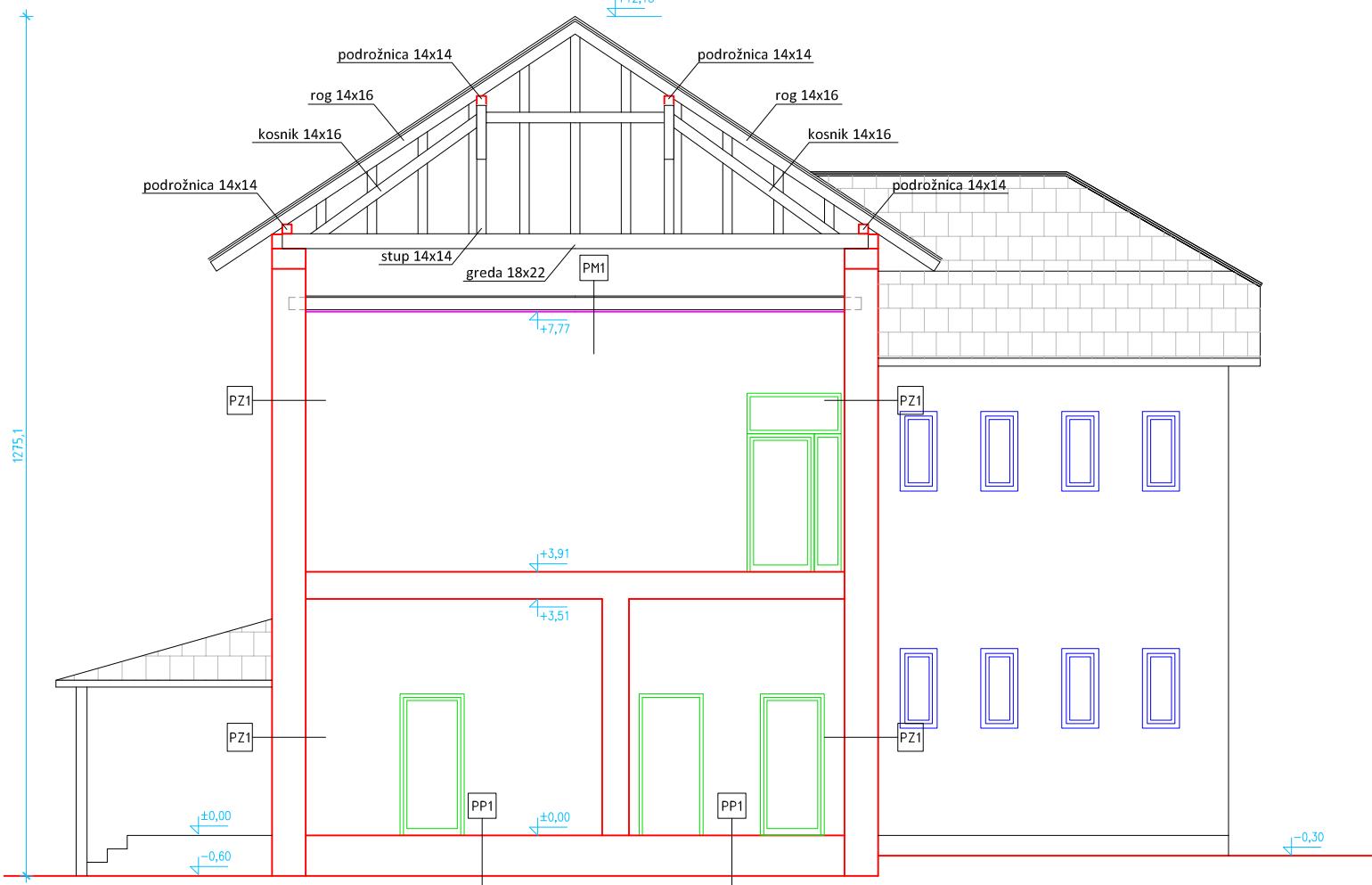
TLOCRT KROVIŠTA, mj. 1:100

postojeće stanje



PRESJEK A-A, mj. 1:100

postojeće stanje



Vanjski zidovi 1 - PZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	50,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Vanjski zidovi 2 - PZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	38,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	parket	1,500	0,150
2	Cementni estrih	5,000	1,600
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230
4	Armirani beton	10,000	2,600
5	Pjesak, šljunak, tucanik (droblijenac)	15,000	0,810

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

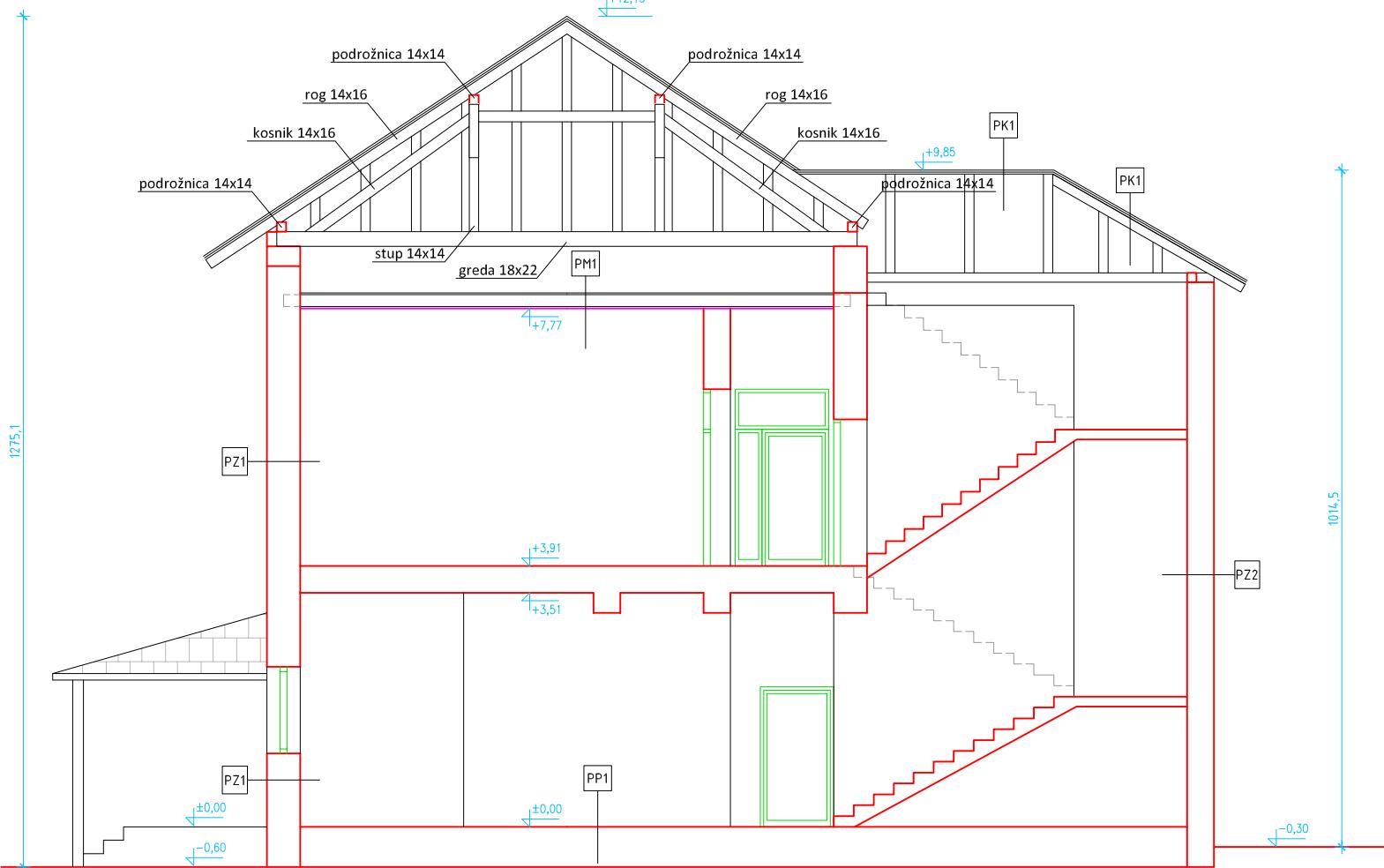
R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
2	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500

PRESJEK B-B, mj. 1:100

postojeće stanje



Vanjski zidovi 1 - PZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	50,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Vanjski zidovi 2 - PZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	38,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	parket	1,500	0,150
2	Cementni estrih	5,000	1,600
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230
4	Armirani beton	10,000	2,600
5	Pjesak, šljunak, tucanik (droblijenac)	15,000	0,810

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
2	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500

PRESJEK C-C, mj. 1:100

postojeće stanje

Vanjski zidovi 1 - PZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	50,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Vanjski zidovi 2 - PZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1.000
2	Puna opeka od gline	38,000	0.680
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000

Podovi na tlu 1 - PP1

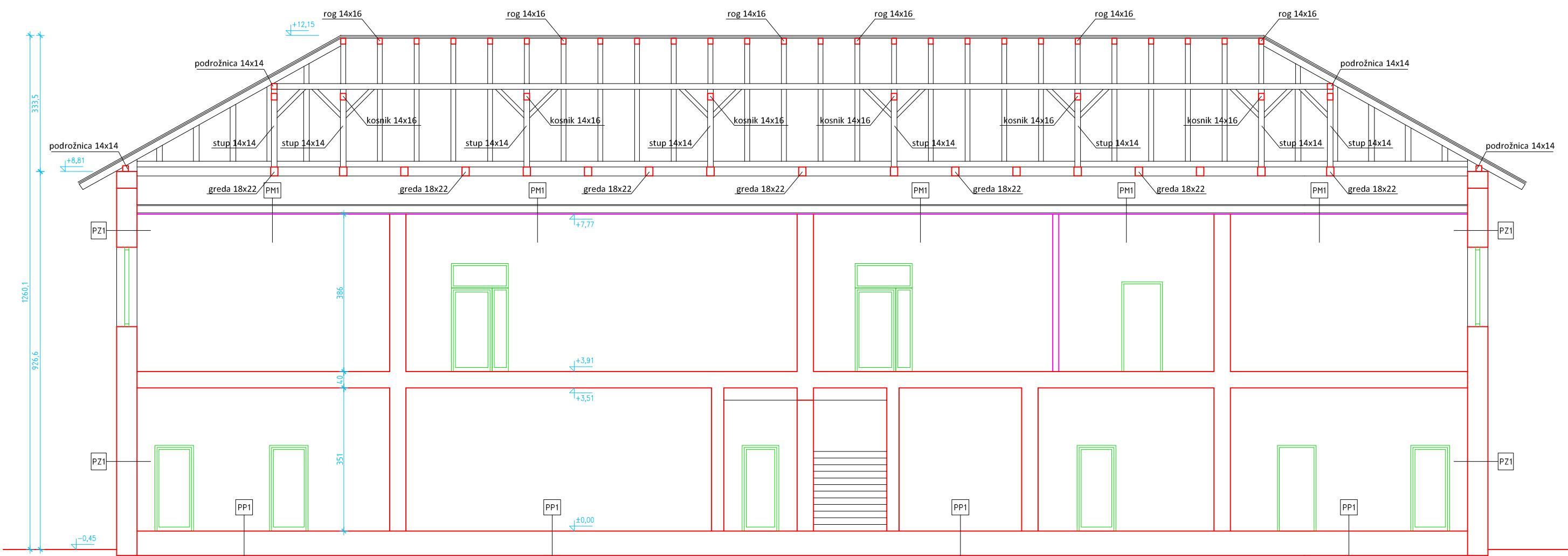
R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	parket	1,500	0,150
2	Cementni estrih	5,000	1,600
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230
4	Armirani beton	10,000	2,600
5	Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1.000
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
4	Lomlevina opeke od gline	8,000	0,410
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]
1	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130
2	Crijep (krovni) glina	3,000	1.500



JUGOZAPADNO PROČELJE, mj. 1:100

postojeće stanje



JUGOISTOČNO PROČELJE, mj. 1:100

postojeće stanje



ARHINATURA d.o.o.

REKONSTRUKCIJA - ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI
Lučelnica Tomaševečka, k.c.br. 1021/2, k.o. Tomaševec

Investitor: Krapinsko-zagorska županija, Krapina, Magistratska 1
GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT
ARHITEKTONSKI PROJEKT

mj.1:100
Projektant: Dražen Boić, d.i.a.
Mapa: 1 Zajednička oznaka projekta: 0707/15 Broj projekta: 0707/15

Zabok, Trg svete Jelene 4

Glavni projektant: Dražen Boić, d.i.a.

Srpanj, 2015.

List broj: P08.

JUGOISTOČNO PROČELJE

SJEVEROISTOČNO PROČELJE, mj. 1:100

postojeće stanje



SJEVEROZAPADNO PROČELJE, mj. 1:100

postojeće stanje



ARHINATURA d.o.o.

REKONSTRUKCIJA - ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI
Lučelnica Tomaševečka, k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac

Investitor: Krapinsko-zagorska županija, Krapina, Magistratska 1
GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT
ARHITEKTONSKI PROJEKT

mj.1:100
Projektant: Dražen Boić, d.i.a.
Mapa: 1 Zajednička oznaka projekta: 0707/15 Broj projekta: 0707/15

Zabok, Trg svete Jelene 4

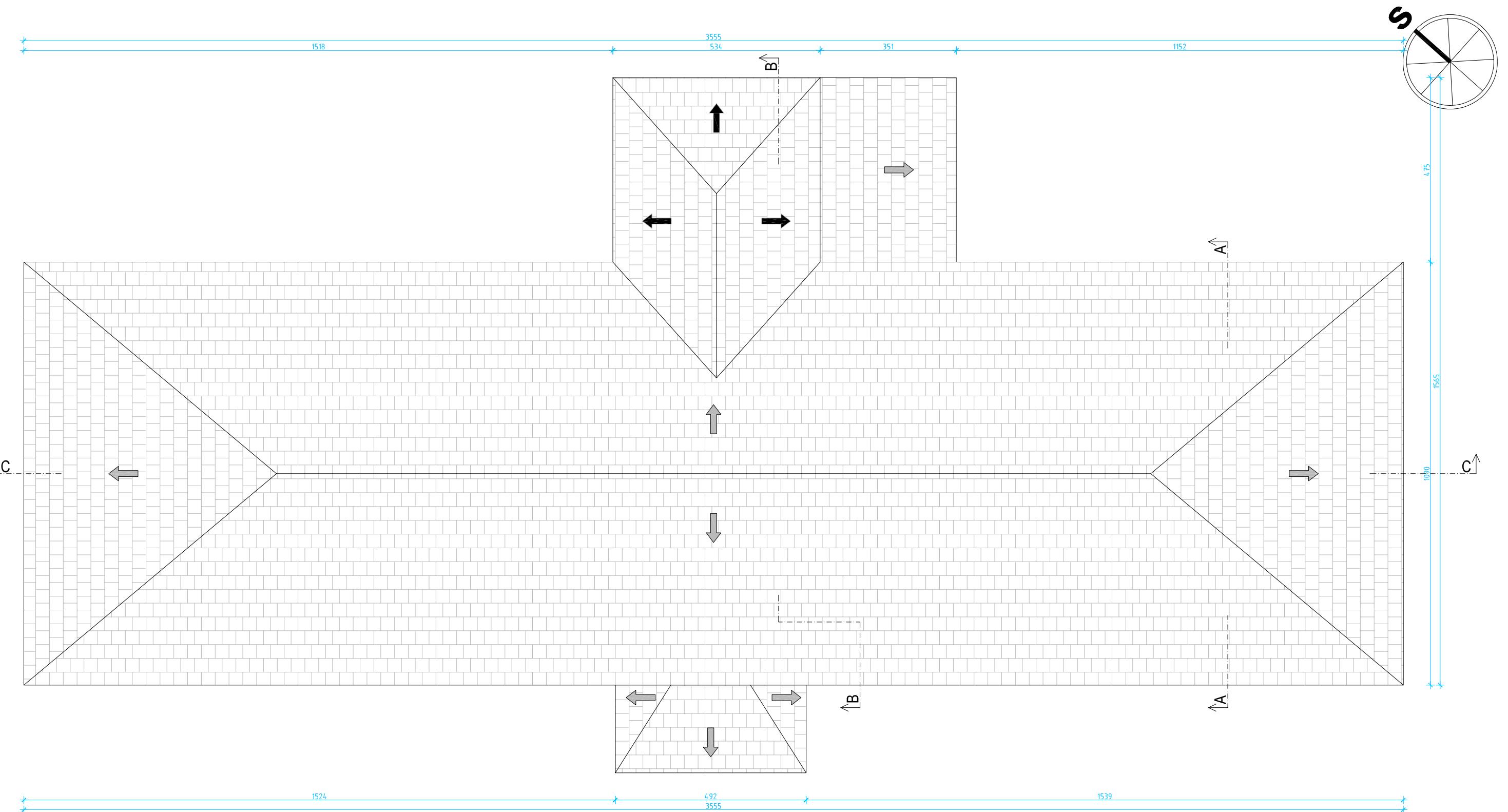
Glavni projektant: Dražen Boić, d.i.a.
Srpanj, 2015.

List broj: P10.

Projekat: SJEVEROZAPADNO PROČELJE

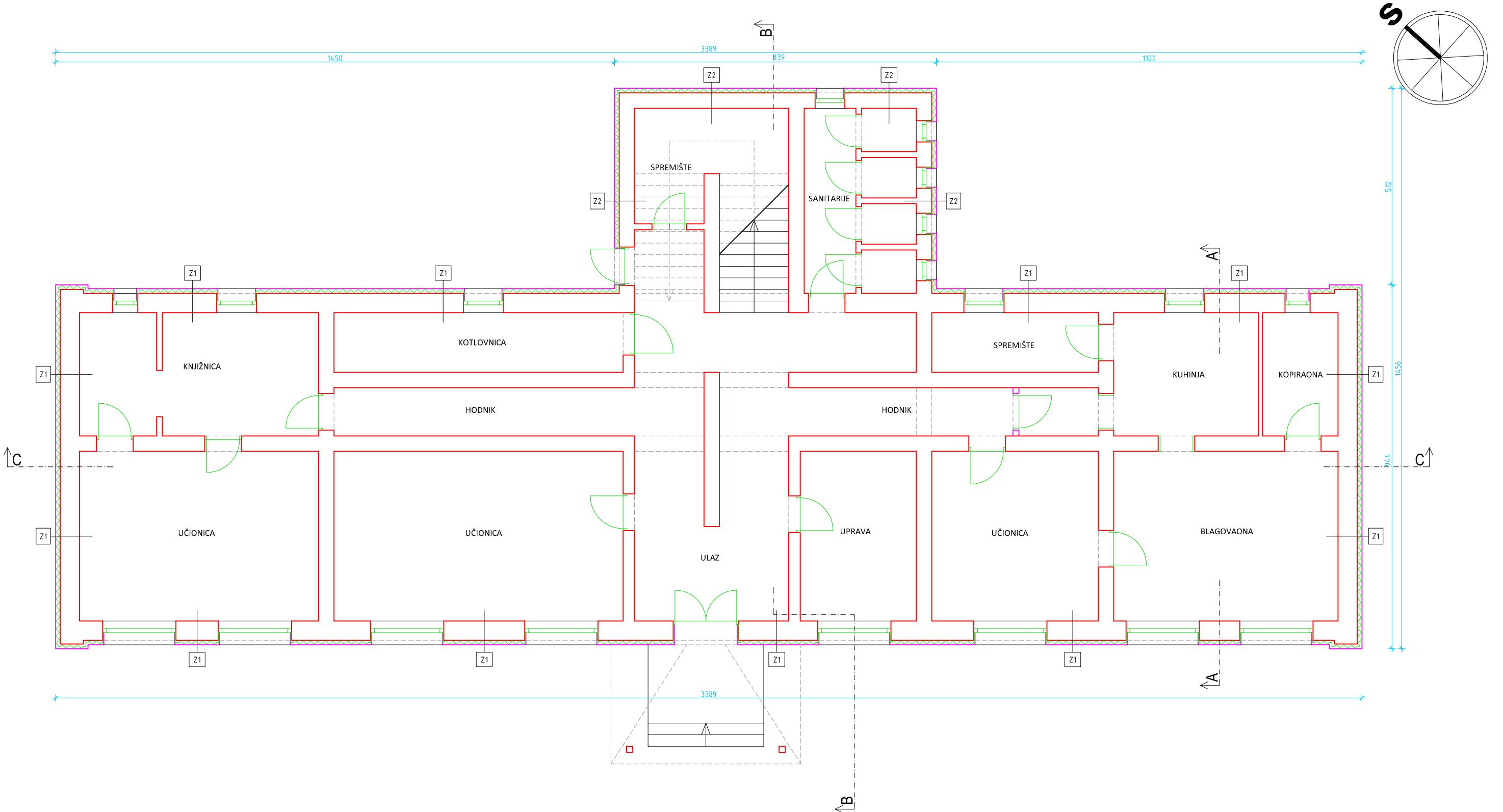
KROVNO PROČELJE, mj. 1:100

postojeće stanje



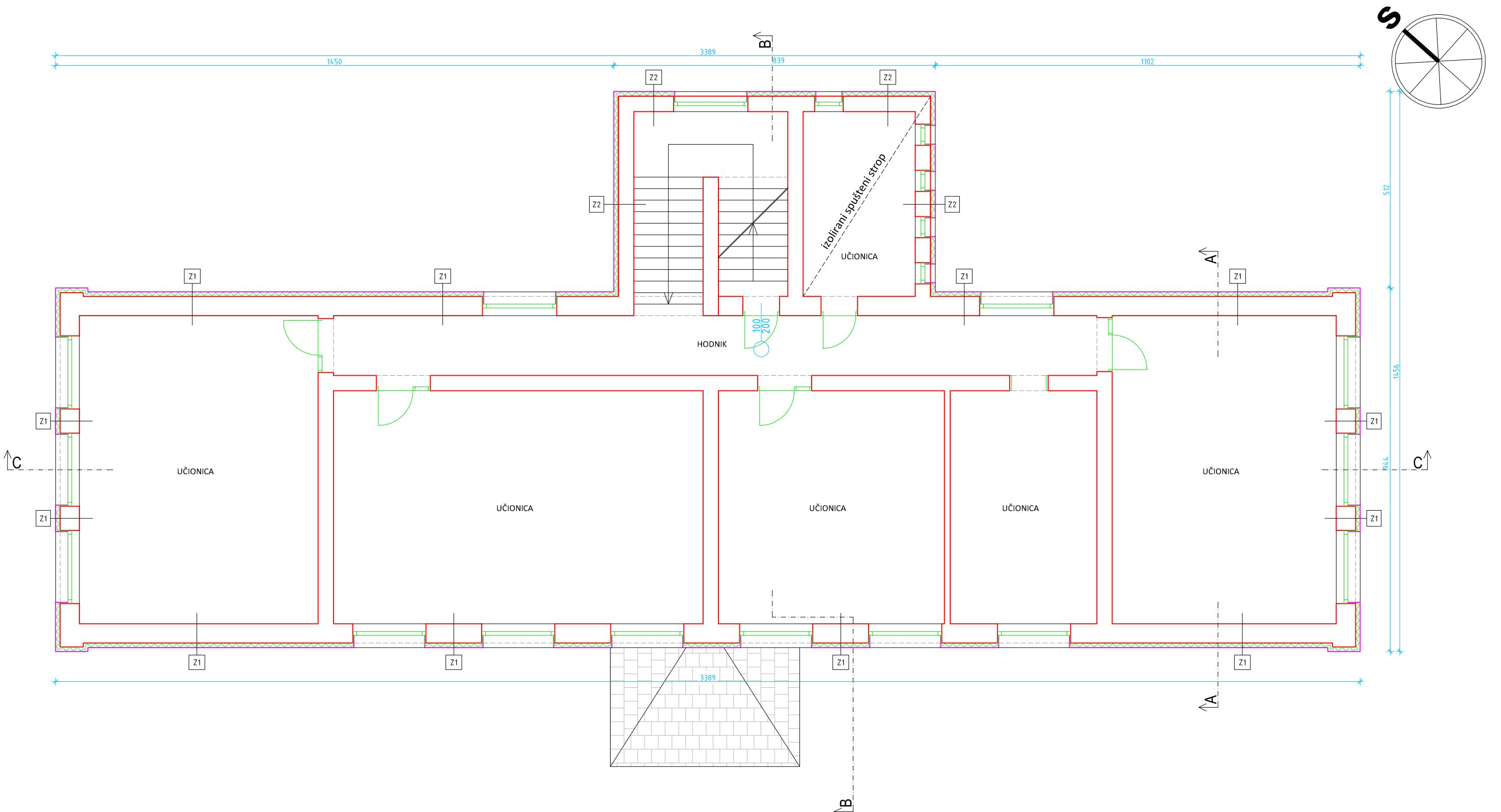
TLOCRT PRIZEMLJA, mj. 1:100

novo stanje



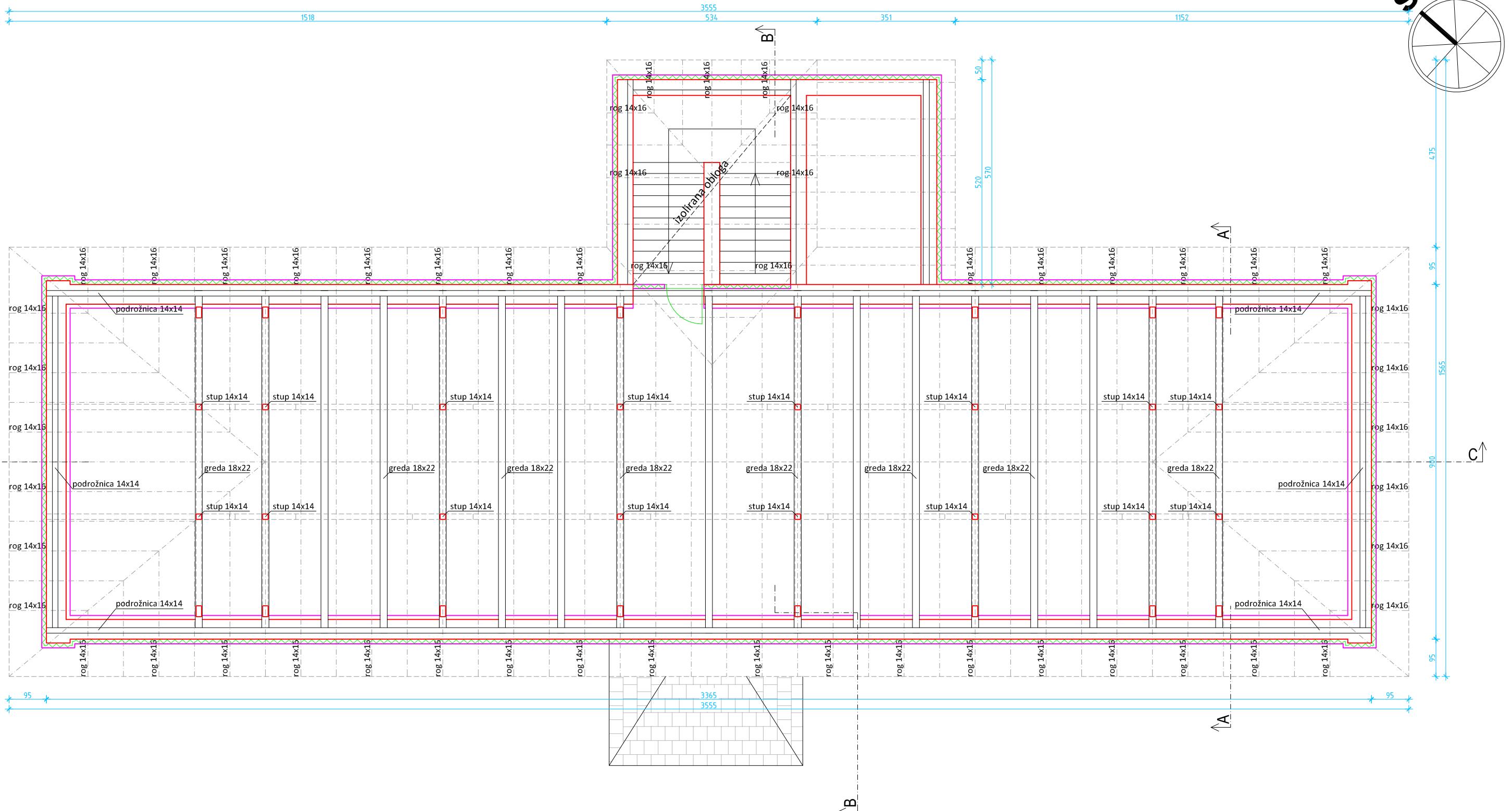
TLOCRT KATA, mj. 1:100

novo stanje



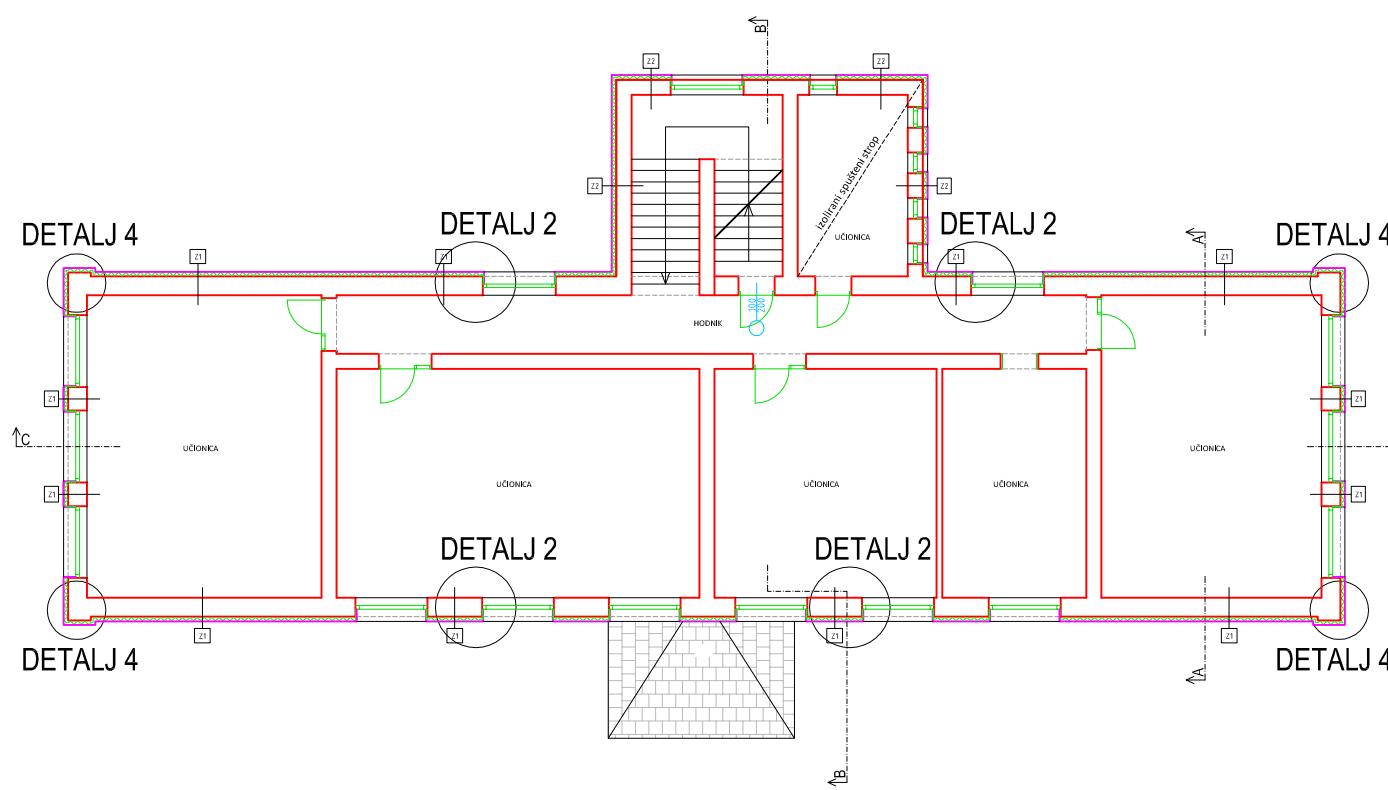
TLOCRT KROVIŠTA, mj. 1:100

novo stanje

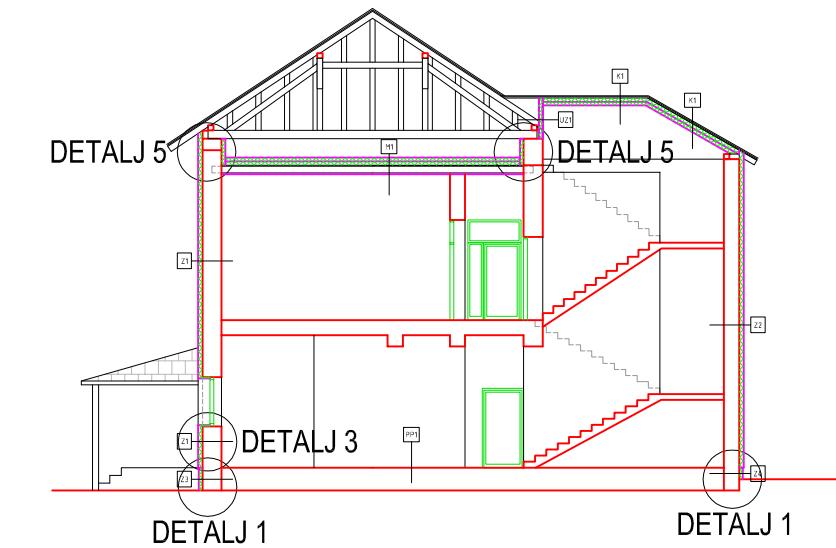


TLOCRT KATA I PRESJEK B-B, mj. 1:200

DETALJI



TLOCRT KATA



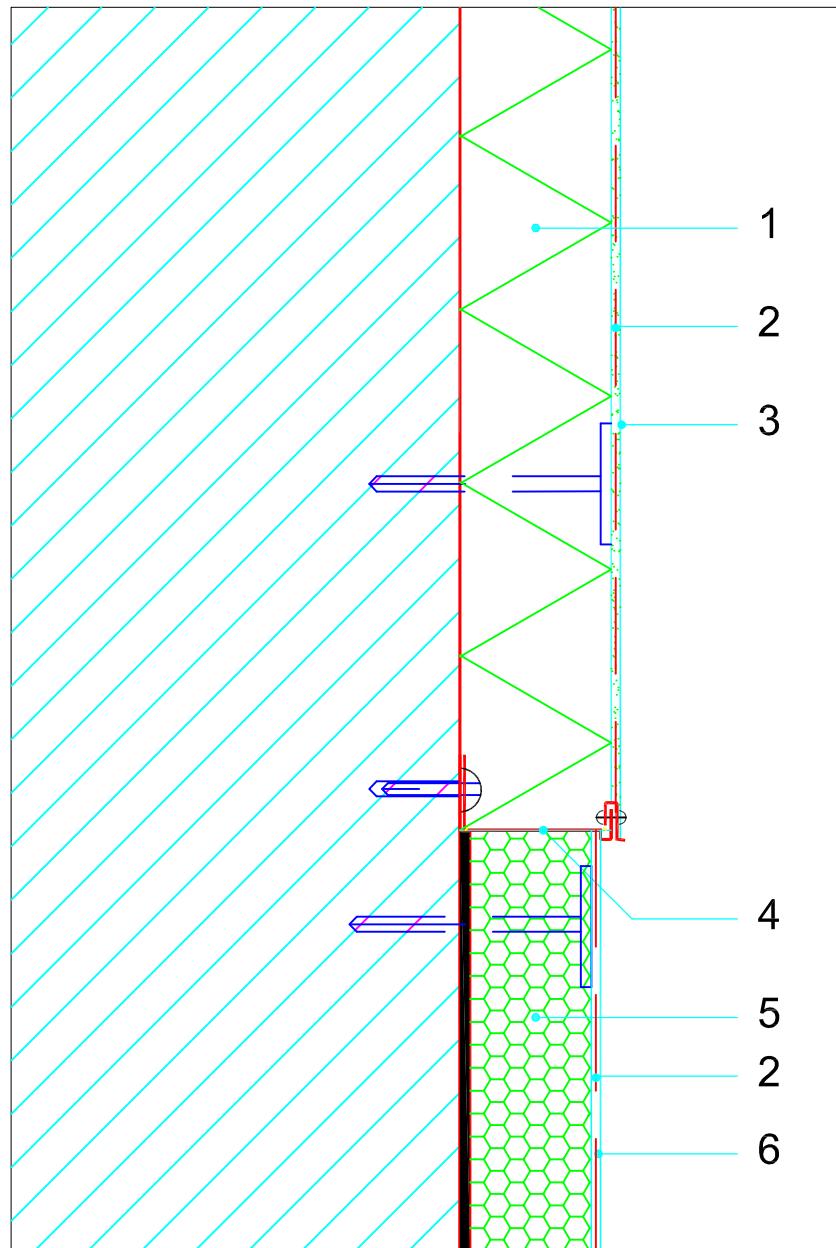
PRESJEK B-B

DETALJ 1, mj.

1:5

FASADNI TOPLINSKI SUSTAV " EPS-F ",
ARMIRAJUĆI SLOJ S ALKALNO POSTOJANOM STAKLENOM MREŽICOM
U GRAĐEVINSKOM LJEPILU, ZAVRŠNA FASADNA ŽBUKA

IZVEDBA PRIKLJUČKA NA PODNOŽJE ZIDA (SOKL)



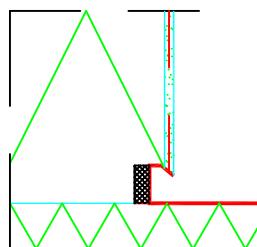
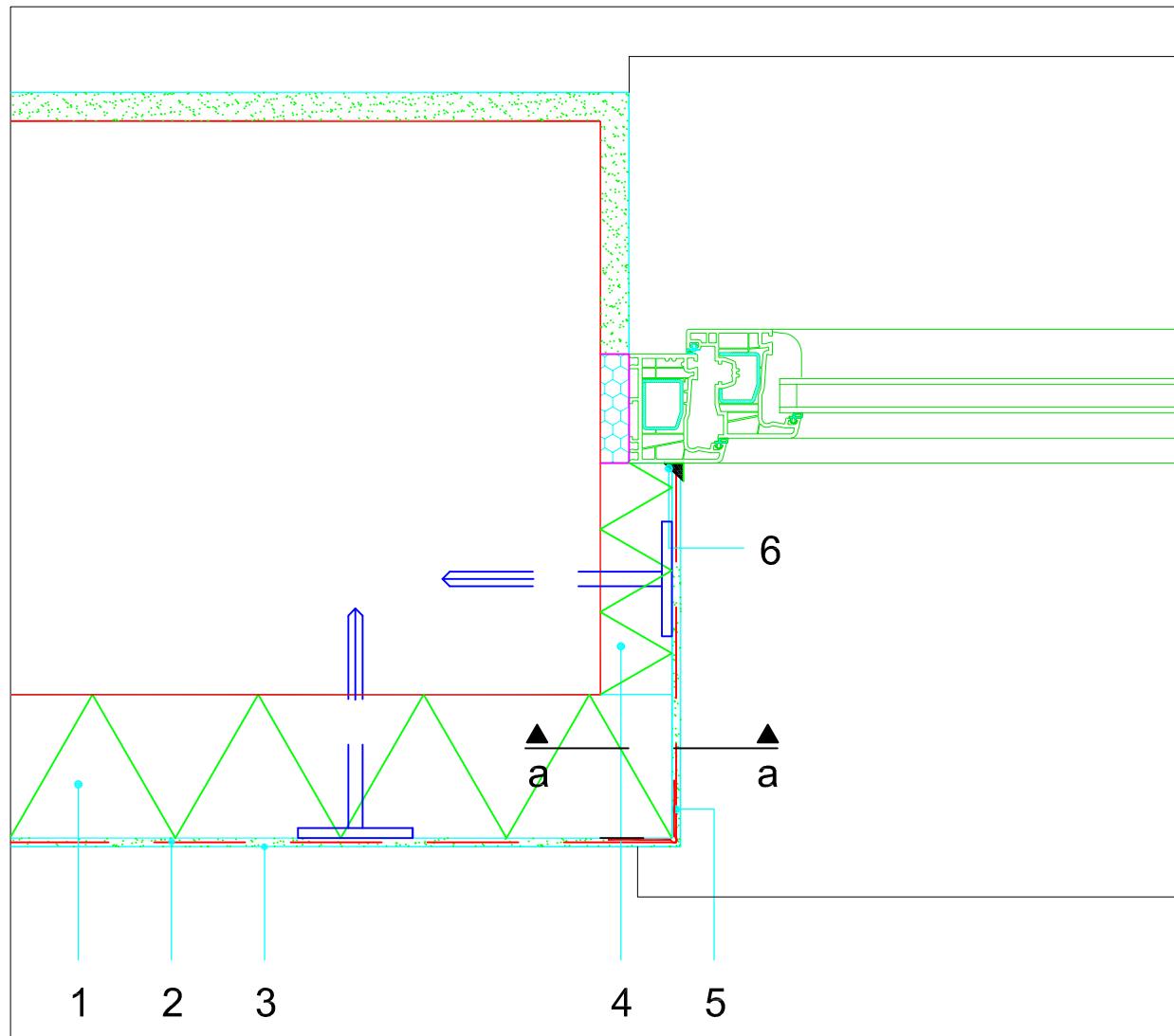
1. EPS-F 12,0 cm
2. ALKALNO POSTOJANA STAKLENA MREŽICA U GRAĐEVINSKOM LJEPILU
3. ZAVRŠNO ZAŠTITNA ŽBUKA
4. OSNOVNI RUBNI AL. PROFIL
5. XPS 10,0 cm
6. GRES PLOČICE

DETALJ 2, mj.

1:5

FASADNI TOPLINSKI SUSTAV " EPS-F ",
ARMIRAJUĆI SLOJ S ALKALNO POSTOJANOM STAKLENOM MREŽICOM
U GRAĐEVINSKOM LJEPILU, ZAVRŠNA FASADNA ŽBUKA

IZOLACIJA OKO OTVORA (ŠPALETE)



PRESJEK a-a

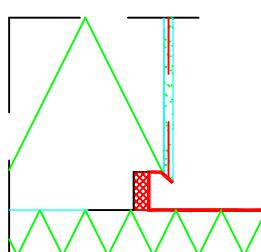
1. EPS-F 12,0 cm
2. ALKALNO POSTOJANA STAKLENA MREŽICA U GRAĐEVINSKOM LJEPILU
3. ZAVRŠNO ZAŠTITNA ŽBUKA
4. EPS-F 3,0 cm
5. KUTNI PROFIL SA STAKLENOM MREŽICOM
6. TRAJNO ELASTIČNI KIT

DETALJ 3, mj.

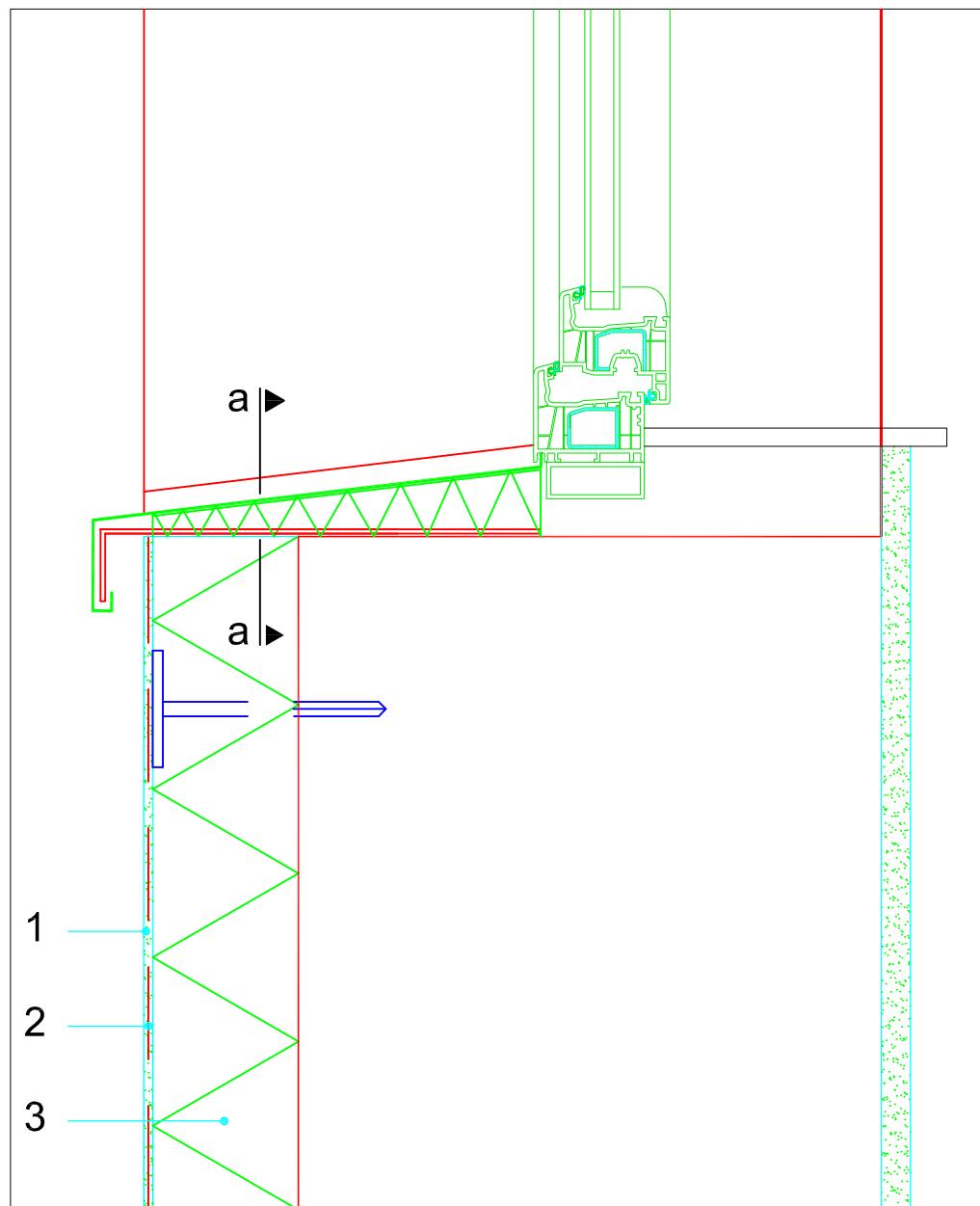
1:5

FASADNI TOPLINSKI SUSTAV " EPS-F ",
ARMIRAJUĆI SLOJ S ALKALNO POSTOJANOM STAKLENOM MREŽICOM
U GRAĐEVINSKOM LJEPILU, ZAVRŠNA FASADNA ŽBUKA

IZVEDBA PROZORSKE KLUPČICE



PRESJEK a-a

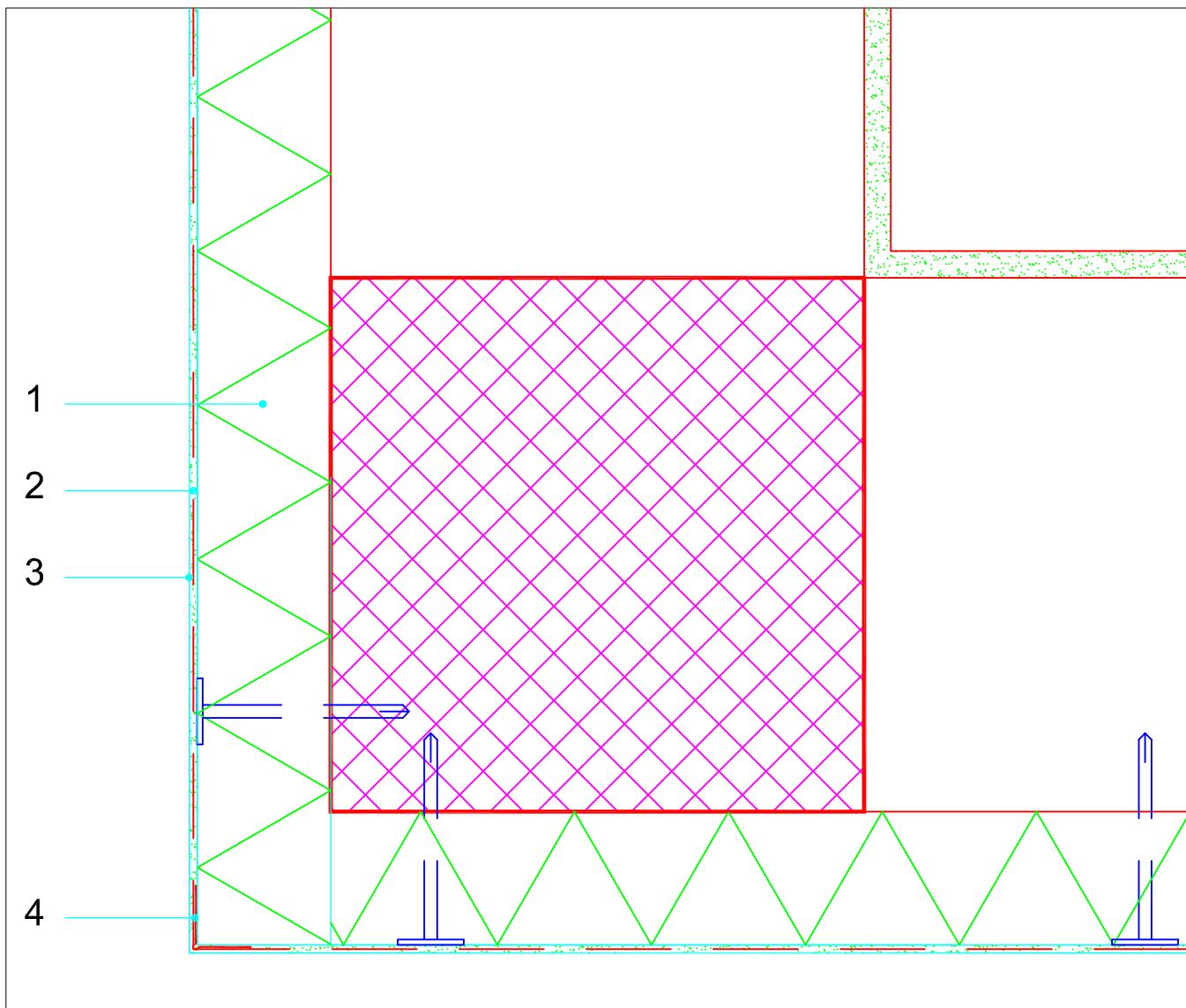


DETALJ 4, mj.

1:5

FASADNI TOPLINSKI SUSTAV " EPS-F ",
ARMIRAJUĆI SLOJ S ALKALNO POSTOJANOM STAKLENOM MREŽICOM
U GRAĐEVINSKOM LJEPILU, ZAVRŠNA FASADNA ŽBUKA

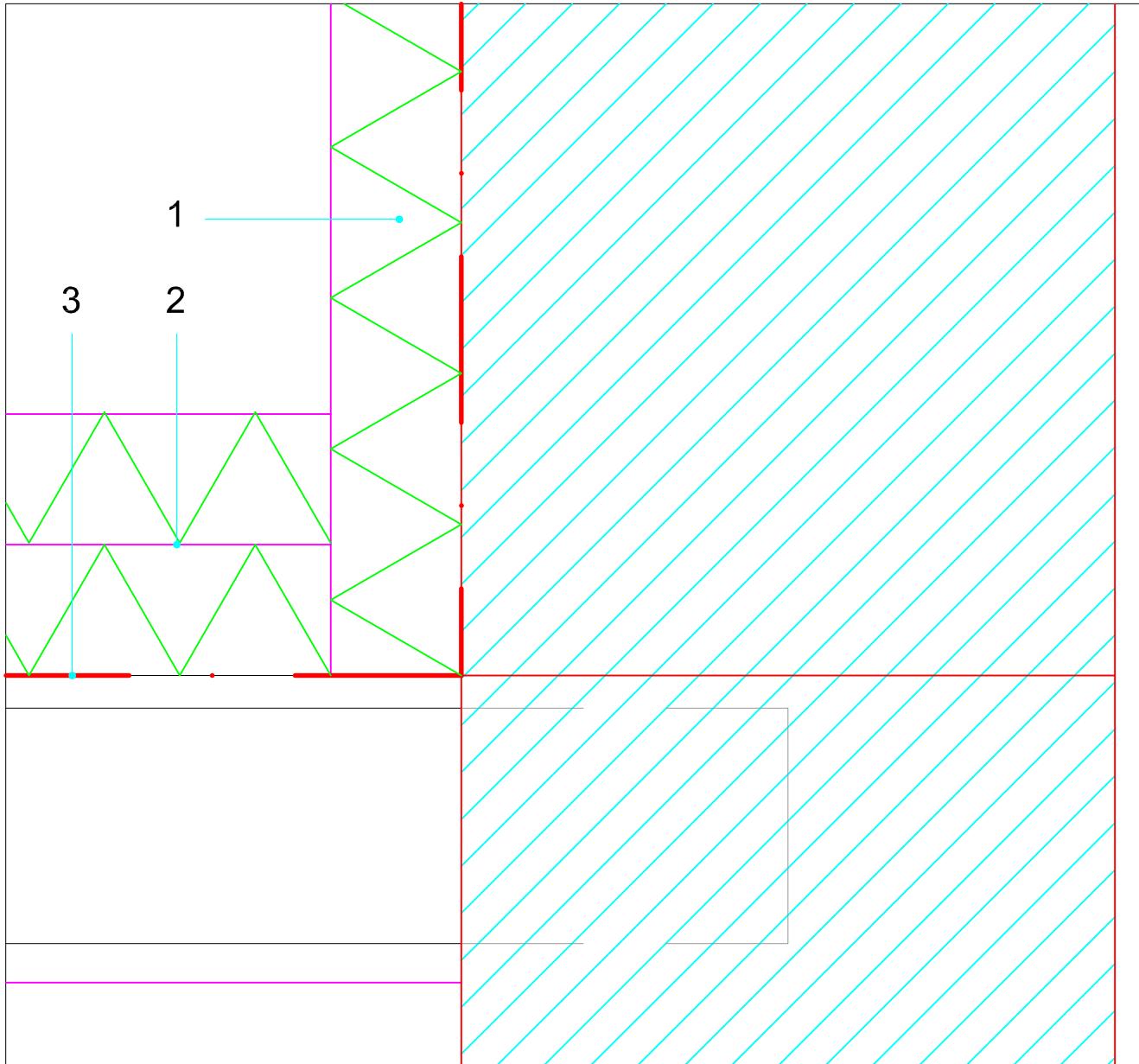
UGAO



1. EPS-F 12,0 cm
2. ALKALNO POSTOJANA STAKLENA MREŽICA U
GRAĐEVINSKOM LJEPILU
3. ZAVRŠNO ZAŠTITNA ŽBUKA
4. KUTNI PROFIL SA STAKLENOM MREŽICOM

IZOLACIJA POTKROVLJA

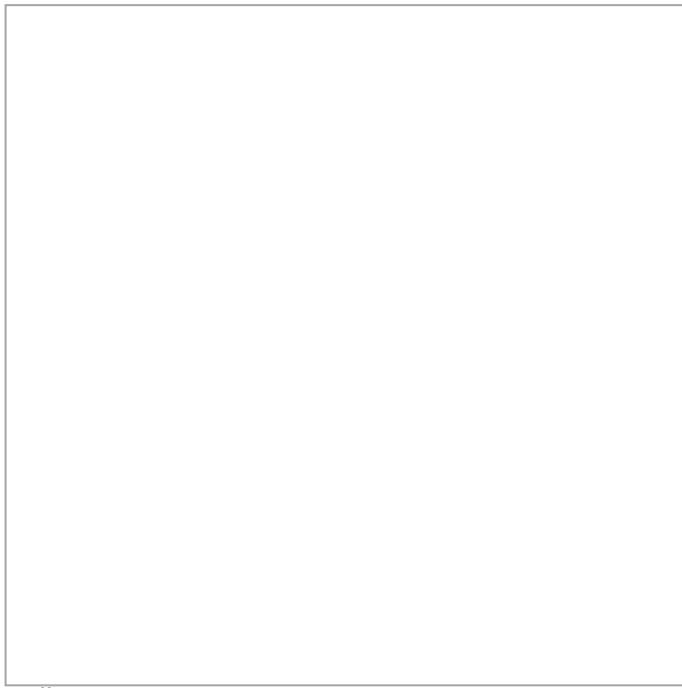
DETALJ IZOLACIJE UZ NADOZID



1. MINERALNA VUNA 10,0 cm
2. MINERALNA VUNA 2 x 10,0 cm
3. PARNA BRANA

ARHINATURA

d.o.o. za arhitekturu i usluge, Zabok (49210), Trg svete Jelene 4, OIB: 56026472583, T/F: 049/658-000, info@arhinatura.hr



PŠ Lučelnica

944

GLAVNI IZVEDBENI PROJEKT 2007/15 (ZOP)

**REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE
GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI**
Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A
k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec

Investitor: **Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1
OIB 20042466298**

Glavi projektant i projektant: **Dražen Boić, d.i.a.**

Mapa:2

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE
ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

2007/15 – E (BP)

Suradnici: **Franjo Dončić, struč.spec.ing.aedif.
Tena Glumpak, bacc.ing.aedif.**

Mjesto i datum: **Zabok, Srpanj, 2015.**

Direktor: **Dražen Boić d.i.a.**

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

→ GLAVNI PROJEKT → POPIS MAPA:

MAPA 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT

ZOP 2007/15, BP 2007/15, Srpanj, 2015.

Arhinatura d.o.o., Trg svete Jelene 4, Zabok,
projektant: Dražen Boić, dipl.ing.arh.

MAPA 2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

ZOP 2007/15, BP 2007/15-E, Srpanj, 2015.

Arhinatura d.o.o., Trg svete Jelene 4, Zabok,
projektant: Dražen Boić, dipl.ing.arh.

Glavni projektant:

Dražen Boić, d.i.a.



2

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Srpanj, 2015.

→ SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO	5
1.1. POPIS SURADNIKA.....	5
1.2. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra	6
1.3. RJEŠENJE O UPISU u „Imenik ovlaštenih arhitekata“	10
1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – POSTOJEĆE STANJE.....	15
1.1. TEHNIČKI OPIS.....	20
1.1.1. Podaci o lokaciji objekta	20
1.1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	21
1.1.3. Zona 1 - ŠKOLA	21
1.1.3.1. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	22
1.1.3.2. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	23
1.1.3.3. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	24
1.1.3.4. Sustav grijanja i emergent za grijanje zgrade	24
1.2.1.1. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	33
1.2.1.2. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	34
1.2.1.3. Ukupni koeficijent transmisijskih gubitaka	35
1.2.1.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade.....	35
1.2.1.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	35
1.2.1.3.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	36
1.2.1.3.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	36
U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore	36
1.2.1.3.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	37
1.2.1.4. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008).....	37
1.2.1.4.1. Toplinski gubici	37
1.2.1.4.2. Toplinski dobici	39
1.2.1.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	40
1.2.1.4.4. Rezultati proračuna	41
1.2.1.4.5. Proračun potrošnje i cijene agregata	42
1.2.1.4.6. Proračun godišnje emisije CO₂	42
1.2.1.4.7. Godišnja primarna energija za grijanje	43
1.2.1.4.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	43
2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – NOVOPLANIRANO STANJE	44
2.1. TEHNIČKI OPIS	49
2.1.1. Podaci o lokaciji objekta	49
2.1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	50
2.1.3. Zona 1 – ŠKOLA	50
2.1.3.1. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	51
2.1.3.2. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	54
2.1.3.3. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	54
2.1.3.4. Sustav grijanja i emergent za grijanje zgrade	55
2.2.1.1. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	69
2.2.1.2. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	70

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

2.2.1.3. Ukupni koeficijent transmisijskih gubitaka.....	70
2.2.1.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade.....	70
2.2.1.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	71
2.2.1.3.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	71
2.2.1.3.4. Gubici topline kroz negrijane prostore.....	72
U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.....	72
2.2.1.3.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	72
2.2.1.4. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008).....	72
2.2.1.4.1. Toplinski gubici.....	73
2.2.1.4.2. Toplinski dobici.....	74
2.2.1.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	75
2.2.1.4.4. Rezultati proračuna.....	77
2.2.1.4.5. Proračun potrošnje i cijene agregata.....	77
2.2.1.4.6. Proračun godišnje emisije CO₂.....	78
2.2.1.4.7. Godišnja primarna energija za grijanje.....	78
2.2.1.4.8. Godišnja primarna energija za hlađenje.....	78
3. NACRTI SA UCRTANOM GRANICOM GRIJANOG DIJELA ZGRADE.....	79
4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	82
5. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME	85

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS SURADNIKA

- Franjo Dončić, struč.spec.ing.aedif.
- Tena Glumpak, bacc.ing.aedif.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

1.2. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080631358

OIB:

56026472583

TVRTKA:

- 1 ARHINATURA d.o.o. za arhitekturu i usluge
1 ARHINATURA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zabok (Grad Zabok)
Trg svete Jelene 4

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
1 * - nadzor nad građenjem
1 * - savjetovanje u svezi projektiranja i građenja
1 * - stručni poslovi prostornog planiranja
1 * - poslovi unutarnjeg uređenja i opremanja, modno oblikovanje
1 * - krajobrazno projektiranje (planiranje i projektiranje vrtova, parkova, sportskih terena i drugih zelenih površina)
1 * - izrada geodetskih elaborata i podloga i geodetsko premjeravanje
1 * - grafičko oblikovanje
1 * - računalne i srodne djelatnosti
1 * - izdavačka djelatnost
1 * - tiskanje časopisa i dr.periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, dječjih knjiga, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i dr.tiskanih stvari, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari
1 * - poslovanje nekretninama
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - obavljanje trgovackog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - djelatnost za njegu i održavanje tijela
1 * - frizerski saloni i saloni za uljepšavanje
1 * - proizvodnja parfema i toaletno-kozmetičkih preparata
1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu u prijevoznim sredstvima i slično i opskrba tom hranom (catering) i pružanje usluge smještaja
1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
1 * - promidžba (reklama i propaganda)
1 * - usluge fotokopiranja

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - zastupanje stranih tvrtki

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Dražen Boić, OIB: 26891534969
Zabok, Naselje Borovčaki 29
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSEBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Dražen Boić, OIB: 26891534969
Zabok, Naselje Borovčaki 29
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 548.000,00 kuna

PRAVNI ODNOŠI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju ARHINATURA d.o.o. od 31.10.2007.g.
2 Na osnovu Odluke o povećanju temeljnog kapitala, Odluke o spajjanju poslovnih udjela i Odluke o izmjeni Izjave o osnivanju od 11.06.2014. godine izmijenjena je od prvog do posljednjeg članka Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću, te je donesen potpuni tekst Izjave od 11.06.2014. godine s potvrdom javnog bilježnika.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Član društva od 11.06.2014. godine povećava se temeljni kapital društva sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 528.000,00 kuna na iznos od 548.000,00 kuna iz sredstava društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 26.06.14 2013 01.01.13 - 31.12.13 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-07/12894-2	14.11.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-14/15031-2	01.07.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	29.06.2009	elektronički upis
eu /	23.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	29.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	26.06.2014	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba: 10,00

Nagrada: 80,00
+ 22,50



JAVNI BILJEŽNIK
Podgajski Vlasto
Zabok, Matije Gupca 70

01-3077/14

1.3. RJEŠENJE O UPISU u „Imenik ovlaštenih arhitekata“

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/04-01/ 2966
Urbroj: 314-01-04-1
Zagreb, 09. ožujka 2004.

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. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 02.03.2004. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis BOIĆ DRAŽENA, dipl.ing.arch., ZABOK, NASELJE BOROVČAKI 29, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **BOIĆ DRAŽEN**, dipl.ing.arch., ZABOK, u stručni smjer **ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem 2966, s danom upisa **02.03.2004.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, BOIĆ DRAŽEN, dipl.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt stječe pravo na "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.
5. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

BOIĆ DRAŽEN, dipl.ing.arh., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 02.03.2004. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, 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 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt je stekao pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 175/03), u svojstvu odgovorne osobe upisom i Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani je stekao pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu", koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispzitivu ovog Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. DRAŽEN BOIĆ, 49210 ZABOK, NASELJE BOROVČAKI 29
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

Investitor:

**Krapinsko – zagorska županija,
Magistratska 1, Krapina**

naručio je projekt za predmetni zahvat:

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

na lokaciji:

Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A, na k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac.

POSTOJEĆE STANJE I PLANIRANI ZAHVAT:

Na predmetnoj parceli nalazi se postojeća zgrada područne škole u Lučelnici.

Ovim projektom planira se rekonstrukcija u smislu zamjene pokrova i izolacije, te izolacije i sanacije pročelja građevine.

Na dijelu osnovne građevine planira se izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova zamjenom pokrova.

Aneks uz sjeveroistočno pročelje sastoji se od dva dijela – dio sa jednostrešnim kosim krovom i dio sa dvostrešnim kosim krovom. Zbog neadekvatnosti i dotrajalosti krovnih obloga, te potrebe za poboljšanjem fizikalnih svojstava građevine izvesti će se odgovarajuća izolacija i izvedba novog pokrova.

Iznad dijela sa jednostrešnim kosim krovom izvesti će se izolacija stropa prema negrijanom krovu i sanacija krova (novi pokrov crijepon).

Iznad dijela sa dvostrešnim kosim krovom izvesti će se izolacija krovu i sanacija krova (novi pokrov crijepon). Nadalje, planira se i izvedba izolacijskog zida prema negrijanom krovu nad osnovnom građevinom.

Na cijeloj školi izvesti će se sanacija pročelja izvedbom termoizolacijskog sustava kontaktne fasade, sa pripadnim završnim slojevima.

Dokaz o legalnosti postojeće građevine : UVJERENJE da je građevina evidentirana u katastarskom operatu na k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac, prije 15. veljače 1968. godine, Klasa: 935-08/13-02/00006, ur.broj: 541-11-03-01/3-13-2, izdao je: Republika Hrvatska, Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Krapina, Odjel za katastar nekretnina Zabok, Ispostava za katastar nekretnina Klanjec, od 28.01.2013.g.

Namjeravanim zahvatom ne utječe se na lokacijske uvjete izgradnje građevine.

POSTOJEĆE STANJE:

13

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Planirano je poboljšanje energetskih karakteristika građevine s ciljem smanjenja ukupne potrebne količine energije za redovnu funkciju zgrade te smanjenje ukupne emisije CO₂ sveukupne građevine.

Svi elementi rekonstrukcije projektirani su na način da zadovolje kriterije Fonda za energetsku učinkovitost glede kriterija za sufinanciranje projekata obnove zgrada.

Prema odredbama *Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15)*, predmetni zahvat može se izvoditi bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole, a u skladu s glavnim projektom.

Planirane mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti:

- Izvedba kompozitnog sustava toplinske izolacije vanjskih zidova (ETICS)
- Izolacija stropa prema negrijanom tavanu sa pripadnom toplinskom izolacijom
- Izolacija kosog stropa u podgledu dijela prostora

Ovim projektom planirane su dvije neovisne faze:

Faza 1: energetska sanacija građevine

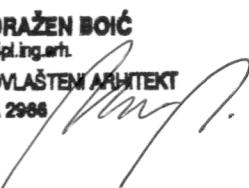
- predmetnom fazom planirane su navedene mjere poboljšanja energetskih karakteristika zgrade

Faza 2: sanacija krovišta

- sanacija djela krovne konstrukcije te izvedba novog pokrova i pripadnih elemenata

Glavni projektant:

Dražen Boić, d.i.a.

**DRAŽEN BOIĆ**
dipl.ing.arch.
OVLĀSTENI ARHITEKT
A 2986


REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – POSTOJEĆE STANJE

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Krapinsko – zagorska županija
2. OZNAKA PROJEKTA	2007/15-E
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Područna škola LUČELNICA
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1021/2 , K.o.: Tomaševec N.v.: 180,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Srpanj 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1344,26
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	2954,94
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,45
Ploština korisne površine zgrade A _K (m ²)	543,09
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	17,66
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Stubičke Toplice (180,00 m n.v.)
Srednja mjesечna temperatura vanjskog zraka najhladnjeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,min} (°C)	0,60
Srednje mjesечna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,max} (°C)	20,90

16

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

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 Q_{prim} [kWh/a]	177614,50*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [KWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	65,00	327,04*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	158638,80	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	50,85	292,10
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	1555,94	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50,00	2,86

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Obrazac 1, list 3/4

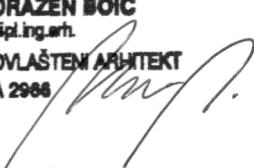
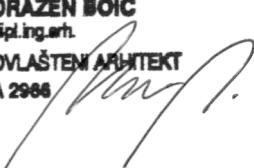
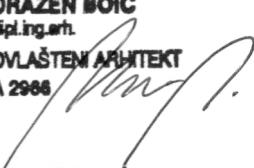
5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE
energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne topline vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	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 44.		
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		
Najmanje $4m^2$ ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i> 0,63	<i>izračunati</i> 1,14
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)	1534,948	
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1726,89	
Ukupni godišnji gubici topline Q_f (kWh)	210.175,61	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	28.544,81	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	18.000,45	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	46.545,26	

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dip.ing.arch. OVLASHTEN ARHITEKT A 2966 
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dip.ing.arch. OVLASHTEN ARHITEKT A 2966 
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dip.ing.arch. OVLASHTEN ARHITEKT A 2966 
Datum i pečat projektantske tvrtke	21.7.2015. 

19

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

	60	155	223	361	420	483	499	544	502	435	331	180	113	4247
	75	148	210	331	375	422	431	471	444	396	311	171	108	3818
	90	135	188	289	319	351	355	389	374	343	277	155	98	3272
E, W	0	116	179	334	448	573	620	658	554	409	266	134	87	4377
	15	116	179	332	444	566	612	651	548	407	266	134	87	4343
	30	115	178	326	433	548	591	630	534	401	264	134	86	4238
	45	112	172	315	413	519	558	596	508	386	257	130	83	4051
	60	106	163	295	384	479	514	551	472	363	244	124	79	3775
	75	98	150	269	347	429	459	493	426	331	224	114	72	3412
	90	86	132	237	302	372	397	427	371	292	199	101	64	2980
NE, NW	0	116	179	334	448	573	620	658	554	409	266	134	87	4377
	15	97	153	297	418	551	605	637	521	366	224	111	74	4054
	30	83	131	261	378	510	564	590	473	320	190	95	65	3661
	45	71	113	231	338	459	509	529	422	281	165	79	57	3253
	60	64	91	199	301	409	452	470	375	246	129	71	52	2859
	75	58	81	151	252	358	399	414	321	187	106	64	47	2435
	90	51	71	124	181	279	319	323	235	136	95	56	41	1910
E, N	0	116	179	334	448	573	620	658	554	409	266	134	87	4377
	15	84	137	280	405	540	593	623	507	346	202	97	65	3878
	30	75	102	215	344	479	530	551	434	268	139	82	61	3279
	45	70	97	167	271	397	443	452	344	188	124	124	57	2687
	60	64	89	153	203	302	341	338	245	161	116	71	52	2135
	75	58	81	139	181	228	236	235	206	148	106	64	47	1728
	90	51	71	124	162	205	213	214	186	134	95	56	41	1552

1.1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.1.3. Zona 1 - ŠKOLA

Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	1344,26
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	2954,94
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	2245,75
Faktor oblika zgrade - $f_0 [m^{-1}]$	0,45
Ploština korisne površine – $A_K [m^2]$	543,09
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	831,90
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	98,59

21

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a. Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.	

1.1.3.1. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

Vanjski zidovi 1 - PZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	60,72
					Sjever	206,00
					Zapad	60,28
					Jug	231,40

Vanjski zidovi 2 - PZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	38,66
					Sjever	59,43
					Zapad	41,74

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	parket	1,500	0,150	60,00	0,90	550,00
2	Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						272,32

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	Neprovjetravan sloj	7,500	-	1,00	0,01	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410	3,00	0,24	800,00
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
Definirana ploština [m ²]:						240,04

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
2	Crijepljivo (krovni) glina	3,000	1,500	100,00	3,00	2100,00
Definirana ploština [m ²]:						35,08

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.1.3.2. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orientacija	Aw [m ²]	n
1	1,35	Jug	2,47	8,00
2	1,35	Jug	4,08	1,00
3	1,35	Jug	4,08	6,00
4	1,35	Istok	3,70	3,00
5	1,35	Istok	0,65	8,00
6	1,35	Sjever	1,21	1,00
7	1,35	Sjever	0,97	1,00
8	1,35	Sjever	3,51	1,00
9	1,35	Sjever	1,10	1,00
10	1,35	Sjever	3,51	2,00

23

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

11	1,35	Sjever	0,69	2,00
12	1,35	Sjever	1,39	4,00
13	1,35	Zapad	3,70	3,00
14	1,35	Zapad	2,12	1,00

1.1.3.3. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
JUG	Jug	275,64	35,39	0,13	0,02	0,25	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
JUG	1	0,25	1,98	0,60	8
JUG	3	0,25	3,26	0,60	6

1.1.3.4. Sustav grijanja i emergent za grijanje zgrade

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta emergenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

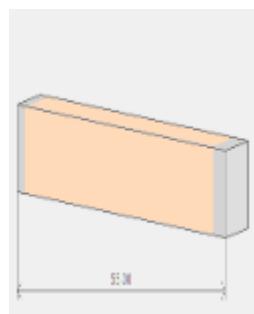
1.2. PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

1.2.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
PZ1	558,40	1,05	0,30	✗
PZ2	139,83	1,28	0,30	✗
PP1	272,32	1,76	0,30	✗
PM1	240,04	1,03	0,25	✗
PK1	35,08	2,84	0,20	✗

Vanjski zidovi 1 - PZ_1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
	558,40	60,72	60,28	206,00	231,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 1,05 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA	
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$f_{RSi} = 0,76 \geq 0,74$			NE ZADOVOLJAVA	
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA	
	Dinamičke karakteristike:				$890,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,05 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 0,955

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,05$	$U = 1,05 \geq U_{\max} = 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 890,00 [kg/m²]	$890,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,05 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odarbani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$								
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,74$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu					
Naziv otvora	fRs_i	fRs_{i,max}	Θ_{min}	OK	
1	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
2	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
3	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
4	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
10	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
11	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
12	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	
13	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA	

26

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

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

Vanjski zidovi 2 - PZ_2

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A gd [m²]	A₁	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{rz}
	139,83	38,66	41,74	59,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m² K] = 1,28 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$f_{RSi} = 0,76 \geq 0,68$				NE ZADOVOLJAVA	
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:				$698,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,28 \leq 0,30$				NE ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,779$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 1,28				$U = 1,28 \geq U_{max} = 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 698,00 [kg/m²]				$698,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,28 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:			$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$						
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71

27

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec · Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor		Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.	
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)			
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT		Srpanj, 2015.	

ARHINATURA d.o.o.

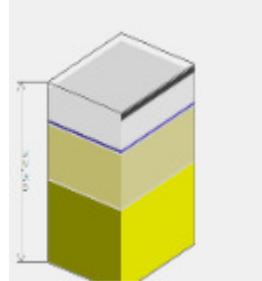
Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinc	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,68$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ min	OK
5	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
6	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
7	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
8	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
9	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
14	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

Podovi na tlu 1 - PP1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A gd [m²]	A I	A z	A s	A J	A si	A sz	A JI	A JZ
	272,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:					U [W/m² K] = 1,76 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fRsi = 0,84 \geq 0,56$				NE ZADOVOLJAVA

28

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	p[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	parket	1,500	550,00	0,150	0,100
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,568$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 1,76		$U = 1,76 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispравци i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
-----------------------	---

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$								
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,56$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

29

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_z	A_s	A_J	A_{SI}	A_{sz}	A_{JI}	A_{JZ}
	240,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,03 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fRs_i = 0,76 \geq 0,74$			NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	-	$R_g =$
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
4	6.03 Lomljevina opeke od gline	8,000	800,00	0,410	0,195
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,970$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,03$			$U = 1,03 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA

Ispравci i dodaci					
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)					
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2 /m \text{ ili } mm^2 /m^2] < 500$			
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj					
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)					
Tip pokrova: Pokrov crijeponom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.					

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71

30

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·		Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a. Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	
		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.		

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, \max} = 0,74$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00509	0,00509
Siječanj	0,00718	0,01227
Veljača	-0,02900	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

31

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK_1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
	35,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 2,84 \leq 0,20$				NE ZADOVOLJAVA				
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fRs_i = 0,63 \geq 0,29$				NE ZADOVOLJAVA				
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA				
Dinamičke karakteristike:	$75,50 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,84 \leq 0,20$				NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
2	Crijep (krovni) glina	3,000	2100,00	1,500	0,020
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,352$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 2,84$		$U = 2,84 \geq U_{max} = 0,20$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 75,50 [kg/m²]		$75,50 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,84 \leq 0,20$			NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$							
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63

32

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,63 ≥ fR _{si, max} = 0,29			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,02790	0,02790
Siječanj	0,03713	0,06503
Veljača	-0,00546	0,05957
Ožujak	-0,12474	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

1.2.1.1. Vanjski otvor (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{fin}	F_{sh,ob}	g_⊥	F_{sh,gl}	A_{sol} [m²]	A_f [m²]	A_g [m²]	A_w [m²]	n	U_w [W/m² K]
1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,27	0,49	1,98	2,47	8,00	1,35
3	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,44	0,82	3,26	4,08	6,00	1,35

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 221; Ožu = 306; Tra = 294; Svi = 301; Lip = 294; Srp = 321; Kol = 330; Ruj = 344; Lis = 319; Stu = 191; Pro = 121

33

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·		
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

1.2.1.3. Ukupni koeficijent transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D [\text{W}/\text{K}]$	1341,607
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg} [\text{W}/\text{K}]$	193,341
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U [\text{W}/\text{K}]$	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A [\text{W}/\text{K}]$	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, $H_{Tr} [\text{W}/\text{K}]$	1534,948

1.2.1.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
PZ_1	640,372
PZ_2	193,523
PM_1	271,535
PK_1	103,080

1.2.1.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
1	8,00	2,47	1,35	26,68
2	1,00	4,08	1,35	5,51
3	6,00	4,08	1,35	33,05
4	3,00	3,70	1,35	14,99
5	8,00	0,65	1,35	7,02
6	1,00	1,21	1,35	1,63
7	1,00	0,97	1,35	1,31
8	1,00	3,51	1,35	4,74

9		1,00	1,10	1,35	1,49
10		2,00	3,51	1,35	9,48
11		2,00	0,69	1,35	1,86
12		4,00	1,39	1,35	7,51
13		3,00	3,70	1,35	14,99
14		1,00	2,12	1,35	2,86

1.2.1.3.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tлом (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
R.i. – Odabrana rubna izolacija

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ² K]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,52	192,71

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	133,79	139,41	158,38	198,56	432,85	2839,76	-	-	378,99	195,93	155,52	134,95

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	121,29	125,18	137,81	162,13	286,12	567,95	1190,38	798,09	264,15	160,63	135,95	122,10

Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _t	R _f	K.p.	ΔΨ	U _o	U	d'	R'	R _n	d _n	R.i.	D	ψ _g	H _g
G1	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[cm]	(A)	[m]	[W/mK]	[W/mK]

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

1.2.1.3.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

1.2.1.3.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1344,26	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2954,94	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2245,75	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,45	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	543,09	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	690,52	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	831,90	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	98,59	[m ²]

1.2.1.4.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	
1534,948 [W/K]	

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 2001,00 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 0,80$ $V_d = 5233,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 1726,89 \text{ [W/K]}$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 3261,84 \text{ [W/K]}$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int, set, H} = 17,66 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	149044,80	41401,33
Veljača	120417,30	33449,25
Ožujak	96625,77	26840,49
Travanj	55462,72	15406,31
Svibanj	13628,95	3785,82
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	19107,59	5307,66
Listopad	59058,79	16405,22
Studeni	97736,13	27148,93
Prosinac	145550,20	40430,61

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	756632,19	210175,61

1.2.1.4.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata.

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesec: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan.**

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	2.424,35	2.189,74	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.346,15	2.424,35

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 28.544,81 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 64.801,63 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	13375,34	3715,37
Veljača	14305,64	3973,79
Ožujak	18492,70	5136,86
Travanj	19091,85	5303,29
Svibanj	11726,05	3257,24

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Lipanj	11502,98	3195,27
Srpanj	12004,54	3334,59
Kolovoz	11819,08	3283,08
Rujan	11254,12	3126,14
Listopad	18031,40	5008,72
Studeni	13793,97	3831,66
Prosinac	12165,26	3379,24

Godišnji dobici topoline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	167562,94	46545,26

1.2.1.4.3. Proračun potrebne topoline za grijanje i hlađenjeIzračunata plošna masa zgrade $m' = 598,06 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 255492400,00$ **a) Potrebna energija za grijanje**Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red.H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	21.295	21.919	43.214	1.291	2.424	3.715	0,09	0,998	0,90	31,00	35.409
Veljača	17.516	17.709	35.225	1.784	2.190	3.974	0,11	0,996	0,86	28,00	27.012
Ožujak	14.954	14.210	29.164	2.713	2.424	5.137	0,18	0,988	0,79	31,00	18.969
Travanj	9.869	8.156	18.026	2.957	2.346	5.303	0,29	0,964	0,65	30,00	8.329
Svibanj	5.149	2.004	7.153	833	2.424	3.257	0,46	0,915	0,45	16,00	970
Lipanj	1.505	- 2.288	- 782	849	2.346	3.195	- 4,08	- 0,245	1,00	0,00	0
Srpanj	76	- 4.163	- 4.087	910	2.424	3.335	- 0,82	- 1,226	1,00	0,00	0
Kolovoz	710	- 3.392	- 2.682	859	2.424	3.283	- 1,22	- 0,817	1,00	0,00	0
Rujan	5.699	2.810	8.509	780	2.346	3.126	0,37	0,944	0,56	15,00	1.547
Listopad	10.410	8.685	19.095	2.584	2.424	5.009	0,26	0,972	0,68	31,00	9.725
Studeni	14.983	14.373	29.356	1.486	2.346	3.832	0,13	0,994	0,84	30,00	21.525
Prosinac	20.873	21.405	42.277	955	2.424	3.379	0,08	0,998	0,90	31,00	35.153
UKUPNO											158639

b) Potrebna energija za hlađenje

Napomena : Proračun potrebne energije za hlađenje je proveden metodom proračuna po mjesecima, dok se točniji rezultati dobivaju pomoću satnih podataka koji trenutno nisu dostupni.

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int, set, C} = 22,00 [^{\circ}\text{C}]$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C, day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	23.292	27.495	50.787	1.291	2.424	3.715	0,07	0,073	0,96	5
Veljača	19.319	22.745	42.065	1.784	2.190	3.974	0,09	0,094	0,94	10
Ožujak	16.951	19.786	36.737	2.713	2.424	5.137	0,14	0,139	0,92	33
Travanj	11.801	13.553	25.354	2.957	2.346	5.303	0,21	0,206	0,87	80
Svibanj	7.145	7.580	14.725	833	2.424	3.257	0,22	0,217	0,87	55
Lipanj	3.437	3.108	6.546	849	2.346	3.195	0,49	0,441	0,71	219
Srpanj	2.072	1.413	3.485	910	2.424	3.335	0,96	0,694	0,71	649
Kolovoz	2.706	2.184	4.890	859	2.424	3.283	0,67	0,560	0,71	386
Rujan	7.631	8.206	15.837	780	2.346	3.126	0,20	0,194	0,88	42
Listopad	12.406	14.261	26.667	2.584	2.424	5.009	0,19	0,185	0,89	60
Studeni	16.915	19.769	36.685	1.486	2.346	3.832	0,10	0,104	0,94	13
Prosinac	22.869	26.981	49.850	955	2.424	3.379	0,07	0,068	0,96	4
UKUPNO										1556

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

1.2.1.4.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavljju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu $18[^{\circ}\text{C}]$ ili višu	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1344,26 [\text{m}^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2954,94 [\text{m}^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,45 [\text{m}^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 543,09 [\text{m}^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 158638,80 [\text{kWh/a}]$

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica <i>Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·</i>	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 292,10 \text{ (max = } 50,85) [\text{kWh/m}^2 \text{ a}]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) } [\text{kWh/m}^3 \text{ a}]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1555,94 [\text{kWh/a}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,14 \text{ (max = } 0,63) [\text{W/m}^2 \text{ K}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 1534,95 [\text{W/K}]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1726,89 [\text{W/K}]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 756632,19 [\text{MJ}]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobaci topline	$Q_i = 102761,31 [\text{MJ}]$
Godišnji iskoristivi solarni dobaci topline	$Q_s = 64801,63 [\text{MJ}]$

1.2.1.4.5. Proračun potrošnje i cijene agregata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energetika temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		158638,80	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	186.633,88	kWh
Odabrani emergent		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m3
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	19.220,79	m3

1.2.1.4.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		186.633,88	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	41,06	t

1.2.1.4.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		158638,80	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energet		Zemni plin	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	174502,70	kWh/a

1.2.1.4.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		1555,94	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	3111,88	kWh/a

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE – NOVOPLANIRANO STANJE

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Krapinsko – zagorska županija
2. OZNAKA PROJEKTA	2007/15-E
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Područna škola LUČELNICA
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1021/2 , K.o.: Tomaševec N.v.: 180,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Srpanj 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1359,44
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	2954,94
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,46
Ploština korisne površine zgrade A _K (m ²)	543,09
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	17,66
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Stubičke Toplice (180,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnjeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,min} (°C)	0,60
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,max} (°C)	20,90

45

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

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 Q_{prim} [kWh/a]		116099,40*
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [KWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena 65,00	izračunata 213,78*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]		102352,20
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena 51,06	izračunata 188,46
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	najveća dopuštena -	izračunata -
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)		1755,99
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena 50,00	izračunata 3,23

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

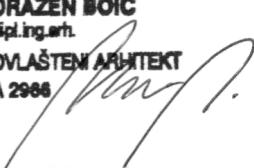
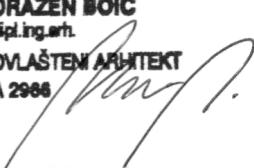
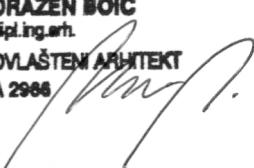
Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE
energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne topline vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	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 44.		
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		
Najmanje $4m^2$ ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,63	0,48
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)	651,479	
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1726,89	
Ukupni godišnji gubici topline Q_f (kWh)	153.249,53	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	28.544,81	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	18.000,45	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	46.545,26	

47

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dipl.ing.arch. OVLAŠTEN ARHITEKT A 2986 
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dipl.ing.arch. OVLAŠTEN ARHITEKT A 2986 
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	Dražen Boić, d.i.a.  DRAŽEN BOIĆ dipl.ing.arch. OVLAŠTEN ARHITEKT A 2986 
Datum i pečat projektantske tvrtke	21.7.2015. 

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

2.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesecnom temperaturom vanjskog zraka najhladnjeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e.mj.\min} \leq 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja: Stubičke Toplice

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	
Temperature zraka (° C)														
m	0,6	2,4	6,6	11,1	16,1	19,5	20,9	20,3	15,4	10,9	6,1	1	10,9	
min	-13,5	-12,4	-9,9	0,2	5,4	9,6	13	10,2	6,4	-0,8	-6,6	-14,8	-14,8	
max	14,5	15,3	16,8	20,4	25,9	28,6	28,7	28,9	24,2	21	21,1	14,9	28,9	
Tlak vodene pare (Pa)														
m	550	590	710	870	1250	1560	1760	1720	1450	1080	760	620	1080	
Relativna vlažnost zraka (%)														
m	83	79	77	75	75	76	76	78	81	82	83	84	79	
Brzina vjetra (m/s)														
m	7	10,2	10,6	11,6	12,3	12,7	12,7	12,9	11,8	10,2	7,8	6,6	1,9	
Broj dana grijanja														
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$	165,4		
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$	184,4		
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$	202,3		
Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčево zračenje (MJ/m²)												
S	0	116	179	334	448	573	620	658	554	409	266	134	87	4377
	15	144	214	374	471	576	613	658	574	454	318	166	106	4666
	30	165	240	396	473	558	584	631	569	477	355	191	121	4760
	45	178	253	401	455	518	534	581	539	477	374	206	130	4646
	60	183	255	386	416	459	465	508	487	453	374	211	133	4331
	75	179	244	354	362	384	383	419	416	408	356	206	130	3839
	90	166	221	306	294	301	294	321	330	344	319	191	121	3207
SE, SW	0	116	179	334	448	573	620	658	554	409	266	134	87	4377
	15	135	204	362	465	576	615	658	569	442	302	156	100	4583
	30	148	220	377	466	562	594	640	566	458	327	172	109	4639
	45	155	227	377	451	531	555	601	543	456	337	180	114	4526
	60	155	223	361	420	483	499	544	502	435	331	180	113	4247

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a. Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP) 2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015.
---	--	---

2.1.3.1. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

Vanjski zidovi 1 - Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		56,44
				Sjever		193,36
				Zapad		56,00
				Jug		215,65

Vanjski zidovi 2 - Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		36,16
				Sjever		55,43
				Zapad		39,64

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Vanjski zidovi 3 - Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	20,00
5	Polimerno-cementno ljestvilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00

Definirane ploštine [m²]:

Istok	4,28
Sjever	12,63
Zapad	4,28
Jug	15,74

Vanjski zidovi 4 - Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	20,00
5	Polimerno-cementno ljestvilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00

Definirane ploštine [m²]:

Istok	2,50
Sjever	4,00
Zapad	2,10

Zidovi prema garaži, tavanu 1 - UZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	Mineralna vuna (MW)	15,000	0,042	1,10	0,17	105,00

52

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec · Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor		Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Srpanj, 2015.

4	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
5	Vapnenno-cementna žbuka	0,500	1,000	20,00	0,10	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						13,60

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	parket	1,500	0,150	60,00	0,90	550,00
2	Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						272,32

Stropovi prema tavanu 1 - M1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapnenno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	1,00	0,01	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410	3,00	0,24	800,00
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
6	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
7	Mineralna vuna (MW)	20,000	0,042	1,10	0,22	105,00
Definirana ploština [m ²]:						240,04

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

3	Mineralna vuna (MW)	20,000	0,042	1,10	0,22	105,00
4	Slabo provjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
6	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500	100,00	3,00	2100,00
Definirana ploština [m ²]:						35,08

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

2.1.3.2. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orientacija	Aw [m ²]	n
1	1,35	Jug	2,47	8,00
2	1,35	Jug	4,08	1,00
3	1,35	Jug	4,08	6,00
4	1,35	Istok	3,70	3,00
5	1,35	Istok	0,65	8,00
6	1,35	Sjever	1,21	1,00
7	1,35	Sjever	0,97	1,00
8	1,35	Sjever	3,51	1,00
9	1,35	Sjever	1,10	1,00
10	1,35	Sjever	3,51	2,00
11	1,35	Sjever	0,69	2,00
12	1,35	Sjever	1,39	4,00
13	1,35	Zapad	3,70	3,00
14	1,35	Zapad	2,12	1,00
15	2,00	Sjever	1,60	1,00

2.1.3.3. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
JUG	Jug	275,64	35,39	0,13	0,02	0,25	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
JUG	1	0,25	1,98	0,60	8
JUG	3	0,25	3,26	0,60	6

2.1.3.4. Sustav grijanja i emergent za grijanje zgrade

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

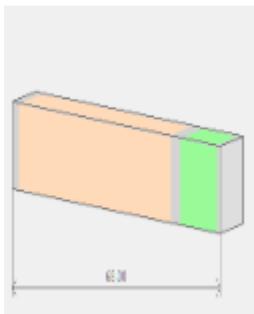
2.2. PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

2.2.1. Proračun građevnih dijelova zgrade – ZONA 1: ŠKOLA

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z_1	521,45	0,24	0,30	✓
Z_2	131,23	0,25	0,30	✓
Z_3	36,93	0,25	0,30	✓
Z_4	8,60	0,25	0,30	✓
UZ_1	13,60	0,25	0,30	✓
PP1	272,32	1,76	0,30	✗
M_1	240,04	0,17	0,25	✓
K_1	35,08	0,18	0,25	✓

Vanjski zidovi 1 - Z1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	521,45	56,44	56,00	193,36	215,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fRsi = 0,58 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			909,77 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,219
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,24			U = 0,24 ≤ U _{max} = 0,30	ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 909,77 [kg/m²]			909,77 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,6	0,83	529	524	1105	1382	11,8	20,0	0,58
Veljača	2,4	0,79	573	475	1096	1370	11,7	20,0	0,53
Ožujak	6,6	0,77	750	362	1148	1435	12,4	20,0	0,43
Travanj	11,1	0,75	991	240	1255	1569	13,7	20,0	0,29
Svibanj	16,1	0,75	1372	105	1488	1859	16,4	20,0	0,07
Lipanj	19,5	0,76	1722	14	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	124	1553	1941	17,0	20,0	0,36
Listopad	10,9	0,82	1069	246	1339	1674	14,7	20,0	0,42
Studeni	6,1	0,83	781	375	1194	1492	13,0	20,0	0,49
Prosinac	1,0	0,84	551	513	1116	1395	11,9	20,0	0,57
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,58 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
1	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
2	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
3	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA

57

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

4	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
10	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
11	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
12	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
13	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

Vanjski zidovi 2 - Z2

Opći podaci o građevnom dijelu

	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
	131,23	36,16	39,64	55,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fRsi = 0,58 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA	
Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:				717,77 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,042
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,25		U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,30			
Plošna masa građevnog dijela 717,77 [kg/m ²]		717,77 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30			

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Uredi, trgovine								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$								
Siječanj	0,6	0,83	529	524	1105	1382	11,8	20,0	0,58
Veljača	2,4	0,79	573	475	1096	1370	11,7	20,0	0,53
Ožujak	6,6	0,77	750	362	1148	1435	12,4	20,0	0,43
Travanj	11,1	0,75	991	240	1255	1569	13,7	20,0	0,29
Svibanj	16,1	0,75	1372	105	1488	1859	16,4	20,0	0,07
Lipanj	19,5	0,76	1722	14	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	124	1553	1941	17,0	20,0	0,36
Listopad	10,9	0,82	1069	246	1339	1674	14,7	20,0	0,42
Studeni	6,1	0,83	781	375	1194	1492	13,0	20,0	0,49
Prosinac	1,0	0,84	551	513	1116	1395	11,9	20,0	0,57
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,58 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

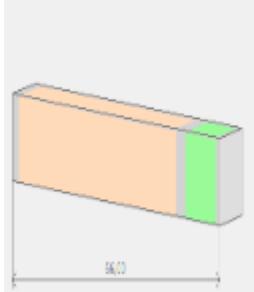
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
5	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
6	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
7	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
8	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
9	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
14	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

59

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Vanjski zidovi 3 - Z3

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	36,93	4,28	4,28	12,63	15,74	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fRs_i = 0,76 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$909,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	20,00	0,033	3,030
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,006$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$			$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 909,25 [kg/m²]			$909,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47

60

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·									
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.								
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)								
	Srpanj, 2015.								

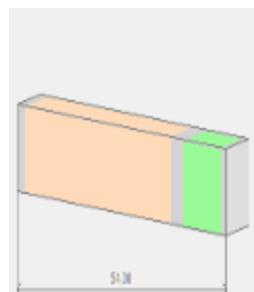
A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinc	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,94$	ZADOVOLJAVA			

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

Vanjski zidovi 4 - Z_4

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	8,60	2,50	2,10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fRs_i = 0,76 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$717,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	20,00	0,033	3,030
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,829$

61

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a. Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP) Srpanj, 2015.

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,26$	$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 717,25 [kg/m²]	$717,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$								
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA				

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

62

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Zidovi prema garaži, tavanu 1 – UZ1**Opći podaci o građevnom dijelu**

A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
13,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fRs_i = 0,63 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,042	3,571
4	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0,500	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,961$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,25$			$U = 0,25 \leq U_{\max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .	
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63
Svi mjeseci	-9,1 0,95 267 810 1158 1158 9,1 20,0 0,63

63

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica
Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·Krapinsko – zagorska županija, Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
Krapina, Magistratska 1 · InvestitorPROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,94$		ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ min	OK
15	0,74	0,63	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

Podovi na tlu 1 - PP1 – nije predmet rekonstrukcije

Opći podaci o građevnom dijelu															
	A gd [m ²]	A I	A z	A s	A j	A si	A sz	A ji	A jz						
	272,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1,76 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA								
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fRsi = 0,84 \geq 0,56$			NE ZADOVOLJAVA								

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg}/\text{m}^3]$	$\lambda[\text{W}/\text{mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K}/\text{W}]$
1	parket	1,500	550,00	0,150	0,100
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,568$

64

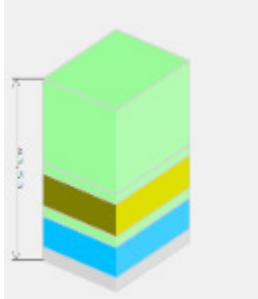
REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,76$	$U = 1,76 \geq U_{max} = 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
--	--------------------------------	----------------

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odarbani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$								
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,56$			NE ZADOVOLJAVA					
Kritični mjeseci: , prosinac									

Stropovi prema tavanu 1 – M1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_1	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
240,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:					$U [W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)					$fR_{si} = 0,76 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA	
Unutarnja kondenzacija:					$\sum M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA	

65

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a. Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP) Srpanj, 2015.

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	-	$R_g =$
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
4	6.03 Lomljevina opeke od gline	8,000	800,00	0,410	0,195
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
6	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,010
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,042	4,762
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 5,742$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,17$			$U = 0,17 \leq U_{\max} = 0,25$	ZADOVOLJAVA	

Ispравci i dodaci	
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani $A_v [\text{mm}^2 / \text{m} \text{ ili } \text{mm}^2 / \text{m}^2] < 500$
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijeponom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:			$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$						
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, \max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

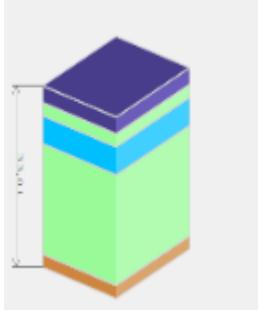
66

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1**Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	35,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA					
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fRsi = 0,76 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA					
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA					
Dinamičke karakteristike:	$119,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA					

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,042	4,762
4	Slabo provjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g =$
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
6	Crijep (krovni) glina	3,000	2100,00	1,500	0,020
					$R_{tu} = 5,244$
					$R_{tv} = 4,872$
					$A_v = 0,00$
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,570$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 119,15 [kg/m²]		$119,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispравci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Slabo provjetravani	$A_v [mm^2 /m \text{ ili } mm^2 /m^2] = 0,00$		
---	---------------------	---	--	--

67

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$							
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinc	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,96$				ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00767	0,00767
Siječanj	0,00782	0,01549
Veljača	-0,00139	0,01410
Ožujak	-0,01848	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.2.1.1. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,27	0,49	1,98	2,47	8,00	1,35
3	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,44	0,82	3,26	4,08	6,00	1,35

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 221; Ožu = 306; Tra = 294; Svi = 301; Lip = 294; Srp = 321; Kol = 330; Ruj = 344; Lis = 319; Stu = 191; Pro = 121

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,40	0,74	2,96	3,70	3,00	1,35
5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,07	0,13	0,52	0,65	8,00	1,35

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 86; Velj = 132; Ožu = 237; Tra = 302; Svi = 372; Lip = 397; Srp = 427; Kol = 371; Ruj = 292; Lis = 199; Stu = 101; Pro = 64

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
6	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,13	0,24	0,97	1,21	1,00	1,35
7	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,10	0,19	0,78	0,97	1,00	1,35
8	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,38	0,70	2,81	3,51	1,00	1,35
9	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,12	0,22	0,88	1,10	1,00	1,35
10	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,38	0,70	2,81	3,51	2,00	1,35
11	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,07	0,14	0,55	0,69	2,00	1,35
12	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,15	0,28	1,11	1,39	4,00	1,35

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 51; Velj = 71; Ožu = 124; Tra = 162; Svi = 205; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 134; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 41

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
13	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,25	0,40	0,74	2,96	3,70	3,00	1,35

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 86; Velj = 132; Ožu = 237; Tra = 302; Svi = 372; Lip = 397; Srp = 427; Kol = 371; Ruj = 292; Lis = 199; Stu = 101; Pro = 64

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
2		P	0,82	3,26	4,08	1,00	1,35
14		P	2,12	0,00	2,12	1,00	1,35
15		D	0,32	1,28	1,60	1,00	2,00

2.2.1.2. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradici koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,10 W/(m² K).

2.2.1.3. Ukupni koeficijent transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	454,068
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{q,avg} [W/K]	197,411
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	651,479

2.2.1.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Z_1	175,754
Z_2	45,589
Z_3	12,913

70

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Z_4	3,106
UZ_1	4,793
M_1	65,811
K_1	9,806

2.2.1.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
1	8,00	2,47	1,35	26,68
2	1,00	4,08	1,35	5,51
3	6,00	4,08	1,35	33,05
4	3,00	3,70	1,35	14,99
5	8,00	0,65	1,35	7,02
6	1,00	1,21	1,35	1,63
7	1,00	0,97	1,35	1,31
8	1,00	3,51	1,35	4,74
9	1,00	1,10	1,35	1,49
10	2,00	3,51	1,35	9,48
11	2,00	0,69	1,35	1,86
12	4,00	1,39	1,35	7,51
13	3,00	3,70	1,35	14,99
14	1,00	2,12	1,35	2,86
15	1,00	1,60	2,00	3,20

2.2.1.3.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tлом (HRN EN ISO 13370)**Korištene kratice:**

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ² K]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,50	196,73

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	133,99	140,03	160,42	203,63	446,83	2975,45	-	-	390,24	200,80	157,35	135,24

71

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,c}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	121,47	125,74	139,59	166,26	295,36	595,09	1257,06	839,85	271,98	164,62	137,55	122,36

Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _t	R _f	K.p.	ΔΨ	U _o	U	d'	R'	R _n	d _n	R.i.	D	ψ _g	H _g
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	272,32	91,88	5,93	1,59	0,29	2,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	196,73

(1) Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

2.2.1.3.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.2.1.3.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1359,44	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2954,94	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2245,75	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,46	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	543,09	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	690,52	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	833,48	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	100,19	[m ²]

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

2.2.1.4.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	651,479 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 2001,00 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{min} = 0,80$ $V_d = 5233,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 1726,89 \text{ [W/K]}$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 2378,37 \text{ [W/K]}$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int, set, H} = 17,66 \text{ [°C]}$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	108676,00	30187,78
Veljača	87802,23	24389,51

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Ožujak	70454,66	19570,74
Travanj	40440,64	11233,51
Svibanj	9937,54	2760,43
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	13932,29	3870,08
Listopad	43062,71	11961,86
Studeni	71264,30	19795,64
Prosinac	106127,90	29479,97

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	551698,31	153249,53

2.2.1.4.2. Toplinski dobici**a) Solarni dobici**

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata.

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesecce: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan.**

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline**Mjesečni unutarnji dobici topline**

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	2.424,35	2.189,74	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.424,35	2.346,15	2.424,35	2.346,15	2.424,35

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

74

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 28.544,81 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 64.801,63 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	13375,34	3715,37
Veljača	14305,64	3973,79
Ožujak	18492,70	5136,86
Travanj	19091,85	5303,29
Svibanj	11726,05	3257,24
Lipanj	11502,98	3195,27
Srpanj	12004,54	3334,59
Kolovoz	11819,08	3283,08
Rujan	11254,12	3126,14
Listopad	18031,40	5008,72
Studeni	13793,97	3831,66
Prosinac	12165,26	3379,24

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	167562,94	46545,26

2.2.1.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenjeIzračunata plošna masa zgrade $m' = 607,10 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 A_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 255492400,00 \text{ [J/K]}$ **a) Potrebna energija za grijanje**Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	8.488	21.919	30.407	1.291	2.424	3.715	0,12	0,998	0,89	31,00	23.828
Veljača	7.027	17.709	24.735	1.784	2.190	3.974	0,16	0,996	0,86	28,00	17.839
Ožujak	6.126	14.210	20.336	2.713	2.424	5.137	0,25	0,988	0,78	31,00	11.871
Travanj	4.215	8.156	12.371	2.957	2.346	5.303	0,43	0,953	0,62	30,00	4.558
Svibanj	2.614	2.004	4.618	833	2.424	3.257	0,71	0,862	0,42	16,00	389
Lipanj	1.235	- 2.288	- 1.053	849	2.346	3.195	- 3,03	- 0,330	1,00	0,00	0
Srpanj	725	- 4.163	- 3.438	910	2.424	3.335	- 0,97	- 1,031	1,00	0,00	0
Kolovoz	961	- 3.392	- 2.431	859	2.424	3.283	- 1,35	- 0,740	1,00	0,00	0
Rujan	2.796	2.810	5.606	780	2.346	3.126	0,56	0,915	0,51	15,00	700
Listopad	4.434	8.685	13.119	2.584	2.424	5.009	0,38	0,964	0,66	31,00	5.505
Studeni	6.119	14.373	20.492	1.486	2.346	3.832	0,19	0,995	0,84	30,00	13.938
Prosinac	8.330	21.405	29.735	955	2.424	3.379	0,11	0,999	0,90	31,00	23.725
UKUPNO											102352

b) Potrebna energija za hlađenje

Napomena : Proračun potrebne energije za hlađenje je proveden metodom proračuna po mjesecima, dok se točniji rezultati dobivaju pomoću satnih podataka koji trenutno nisu dostupni.

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	9.163	27.495	36.658	1.291	2.424	3.715	0,10	0,101	0,96	3
Veljača	7.637	22.745	30.382	1.784	2.190	3.974	0,13	0,131	0,94	7
Ožujak	6.802	19.786	26.588	2.713	2.424	5.137	0,19	0,192	0,92	28
Travanj	4.868	13.553	18.421	2.957	2.346	5.303	0,29	0,283	0,87	80
Svibanj	3.290	7.580	10.870	833	2.424	3.257	0,30	0,294	0,87	54
Lipanj	1.888	3.108	4.997	849	2.346	3.195	0,64	0,567	0,72	262
Srpanj	1.400	1.413	2.814	910	2.424	3.335	1,19	0,809	0,71	751
Kolovoz	1.637	2.184	3.821	859	2.424	3.283	0,86	0,690	0,71	459
Rujan	3.450	8.206	11.656	780	2.346	3.126	0,27	0,264	0,88	40
Listopad	5.109	14.261	19.371	2.584	2.424	5.009	0,26	0,255	0,89	58
Studeni	6.773	19.769	26.542	1.486	2.346	3.832	0,14	0,144	0,94	9
Prosinac	9.006	26.981	35.987	955	2.424	3.379	0,09	0,094	0,96	2
UKUPNO										1756

76

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.2.1.4.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavljiju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1359,44 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2954,94 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,46 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 543,09 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 102352,20 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 188,46 \text{ (max = 51,06) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1755,99 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,48 \text{ (max = 0,63) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 651,48 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1726,89 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 551698,31 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 102761,31 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 64801,63 \text{ [MJ]}$

2.2.1.4.5. Proračun potrošnje i cijene agregata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energetskih resursa temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		102352,20	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	120.414,36	kWh
Odabrani energet		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m3
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	12.401,07	m3

2.2.1.4.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		120.414,36	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	26,49	t

2.2.1.4.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		102352,20	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energet		Zemni plin	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	112587,50	kWh/a

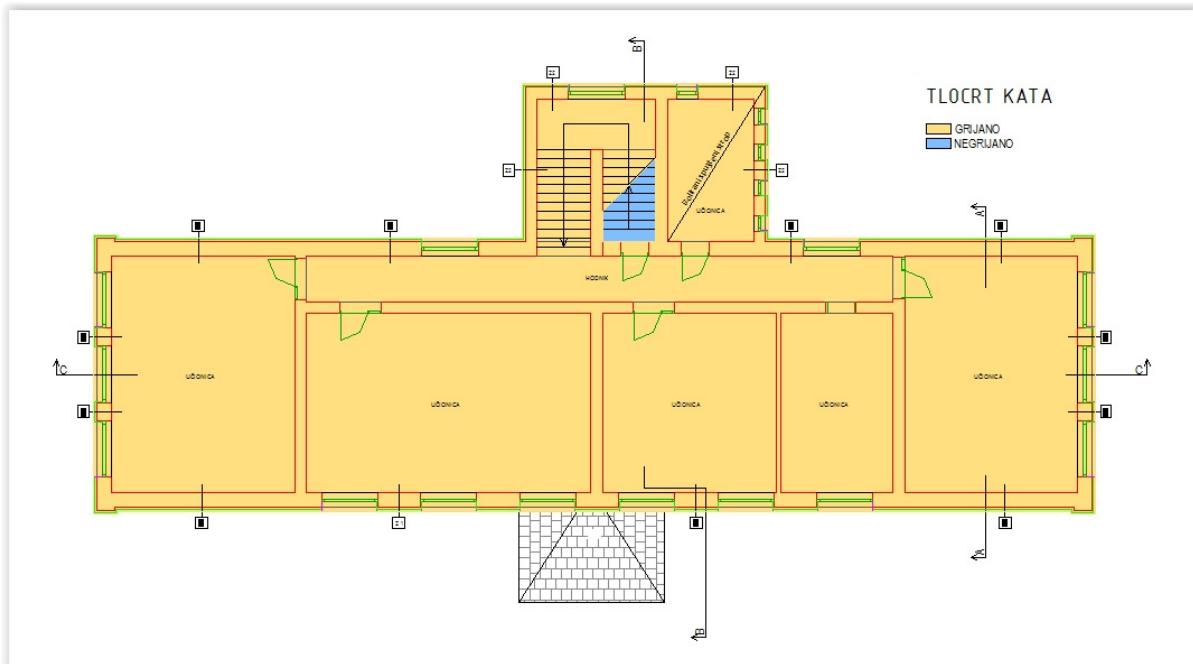
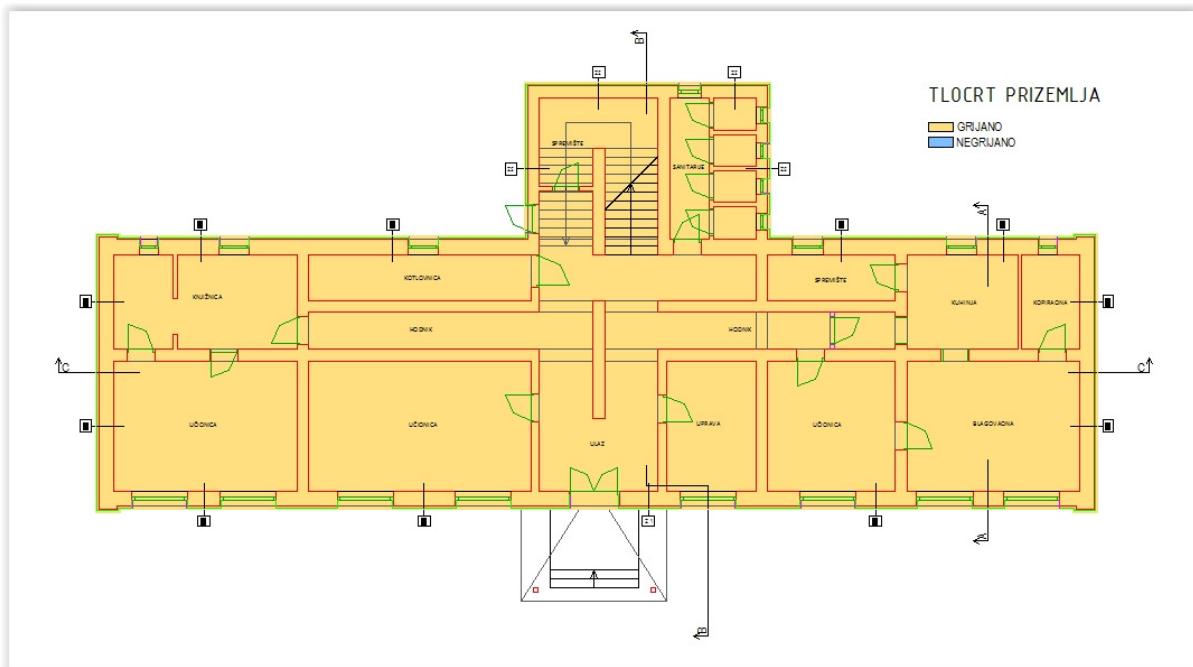
2.2.1.4.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		1755,99	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	3511,98	kWh/a

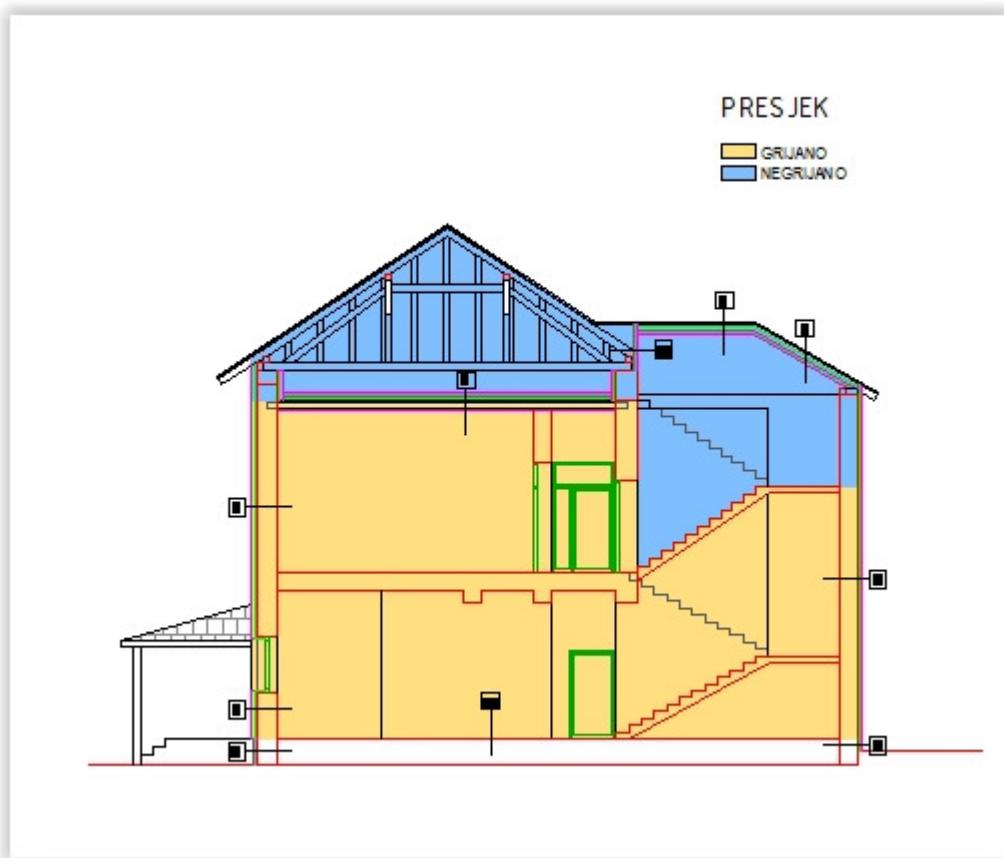
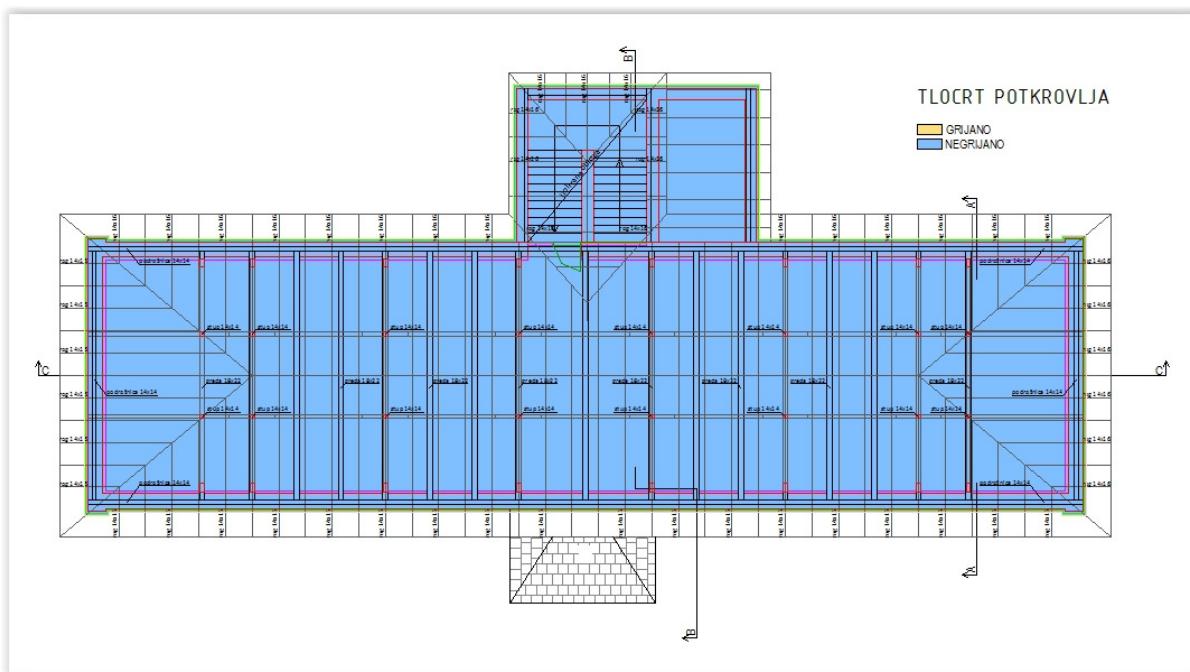
REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec · Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor		Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
		PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

3. NACRTI SA UCRTANOM GRANICOM GRIJANOG DIJELA ZGRADE

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)



REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	



81

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)
Srpanj, 2015.	

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13).

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispunи bitne zahtjeve, a jedan od tih je i ušteda energije i toplinska zaštita.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Potvrdom o sukladnosti građevnog proizvoda ili Izjavom o sukladnosti proizvoda, koje se izdaju nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Proizvođač, odnosno dobavljač proizvoda, dužan je prije stavljanja u promet, odnosno ugradnje građevnog proizvoda, izraditi tehničke upute koje moraju sadržavati podatke značajne za ugradnju i upotrebu građevnog proizvoda.

Tehničke upute i podaci moraju biti pisani latiničnim pismom na hrvatskom jeziku, tako da su distributeru i korisniku razumljive.

Građevni proizvod za kojeg je izdana isprava o sukladnosti označava se znakom sukladnosti.

Građevni proizvod ne smije se stavljati u promet niti distribuirati bez tehničke upute i znaka sukladnosti.

Distributer građevnog proizvoda dužan je osigurati da tehnička svojstva, odnosno uporabivost građevnog proizvoda tijekom njegove distribucije ostanu nepromijenjena.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava certifikata (Potvrda o sukladnosti), odnosno Izjave o sukladnosti za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave, zajedno s pratećim certifikatima i Izjavama o sukladnosti (dobivenima od proizvođača). Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 4 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [W/(m•K)]) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14 i dop.).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI 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)

HRN EN 13163:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012)

HRN EN 13164:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)

HRN EN 13165:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)

HRN EN 13166:2012

Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

HRN EN 13167:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od čelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012)

HRN EN 13168:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012)

HRN EN 13169:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012)

HRN EN 13170:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012)

HRN EN 13171:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012)

HRN EN 13172:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)

HRN EN 1745:2012

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

5. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

**POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA
ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE**

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:1998)

HRN EN 673:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:1997+A1:2000+A2:2002)

HRN EN ISO 6946:20XX

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 10077-1:2002

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio:
Pojednostavljena metoda (ISO 10077-1:2000; EN ISO 10077-1:2000)

HRN EN ISO 10211-1:20XX

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature - Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:20XX

Toplinska izolacija -- Građevni materijali i proizvodi -- Određivanje nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN ISO 13370:20XX

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

HRN EN ISO 13789:20XX

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN 410:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:1998)

HRN EN 673:2003

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:1997+A1:2000+A2:2002)

HRN EN ISO 6946:20XX

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN EN ISO 10077-1:2002

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Pojednostavnjena metoda (ISO 10077-1:2000; EN ISO 10077-1:2000)

HRN EN ISO 10211-1:20XX

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature - Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:20XX

Toplinska izolacija -- Građevni materijali i proizvodi -- Određivanje nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN ISO 13370:20XX

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:20XX

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:20XX

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

Narodne novine 97/14, 130/14

Zakon o gradnji (NN 153/13)

Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 101/13, 14/14)

Tehnički propis za prozore i vrata (NN broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14)

Pravilnik o kontroli energetskih certifikata zgrada i izvješća o energetskim pregledima građevina (NN 81/12, 79/13)

Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetsko certificiranje zgrada (NN 81/12, 64/13)

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)

Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)

Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)

Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13)

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec · Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor		Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg svete Jelene 4

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11-ispravak, 130/12, 81/13)

Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14)

Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)

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)

Projektant:

Dražen Boić, d.i.a.



88

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Projektant i glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE · 2007/15-E (BP)

Srpanj, 2015.

ARHINATURA

d.o.o. za arhitekturu i usluge, Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4, T/F: 049/658-000,
info@arhinatura.hr

PŠ Lučelnica

944

**REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA
OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA
ŠKOLA U LUČELNICI**

Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A
k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec

Investitor: **Krapinsko – zagorska županija**
Krapina, Magistratska 1
OIB 20042466298

**SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE**

2007/15 (ZOP)

Glavni projektant: **Dražen Boić, d.i.a.**

Suradnici: **Franjo Dončić, struč.spec.ing.aedif.,**
Tena Glumpak, bacc.ing.aedif.

Datum: **Srpanj, 2015.**

SADRŽAJ:

1. POSTOJEĆE STANJE	3
1.1. IZRAČUN KOEFICIJENATA PROLAZA TOPLINA	3
1.2. POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	13
2. PROJEKTIRANO STANJE	15
2.1. IZRAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLINE	15
2.2. POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE	31
3. UŠTEDE U POTROŠNJI ENERGIJE	33
4. SMANJENJE EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI	34

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševac •	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 • Investitor	Glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

1. POSTOJEĆE STANJE

1.1. IZRAČUN KOEFICIJENATA PROLAZA TOPLINA

Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1344,26
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	2954,94
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	2245,75
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,45
Ploština korisne površine – A _K [m ²]	543,09
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	831,90
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	98,59

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

Vanjski zidovi 1 - PZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	60,72
					Sjever	206,00
					Zapad	60,28
					Jug	231,40

Vanjski zidovi 2 - PZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	38,66
					Sjever	59,43
					Zapad	41,74

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	parket	1,500	0,150	60,00	0,90	550,00
2	Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						272,32

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	Neprovjetravan sloj	7,500	-	1,00	0,01	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410	3,00	0,24	800,00
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
Definirana ploština [m ²]:						240,04

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
2	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500	100,00	3,00	2100,00
Definirana ploština [m ²]:						35,08

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
PZ1	558,40	1,05	0,30	✗

PZ2	139,83	1,28	0,30	✗
PP1	272,32	1,76	0,30	✗
PM1	240,04	1,03	0,25	✗
PK1	35,08	2,84	0,20	✗

Vanjski zidovi 1 - PZ_1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	558,40	60,72	60,28	206,00	231,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1,05 \leq 0,30$					
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$f_{RSi} = 0,76 \geq 0,74$					
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$					
Dinamičke karakteristike:				$890,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,05 \leq 0,30$					

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,955$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,05$			$U = 1,05 \geq U_{max} = 0,30$		
Plošna masa građevnog dijela 890,00 [kg/m²]			$890,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,05 \leq 0,30$		

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE 2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,74$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRs _i	fRs _{i,max}	Θ _{min}	OK
1	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
2	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
3	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
4	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
10	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
11	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
12	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
13	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage			
Mjesec	g c ₁	M a ₁	
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000	
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA

6

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

Vanjski zidovi 2 - PZ_2**Opći podaci o građevnom dijelu**

A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
139,83	38,66	41,74	59,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:					U [W/m ² K] = 1,28 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)					fRsi = 0,76 ≥ 0,68			
Unutarnja kondenzacija:					ΣM _{a,god} = 0,00		ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:					698,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,28 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 0,779
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,28			U = 1,28 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 698,00 [kg/m²]			698,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,28 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61

7

**REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·****Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor****Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.****SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

A R H I N A T U R A d.o.o.

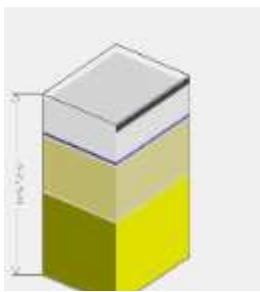
Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinc	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,68$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
5	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
6	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
7	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
8	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
9	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA
14	0,82	0,76	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

Podovi na tlu 1 - PP1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jjz}
	272,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,76 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,56$			NE ZADOVOLJAVA			

8

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
• Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	parket	1,500	550,00	0,150	0,100
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,568$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] =		U = 1,76 ≥ U_{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
1,76					

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$								
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,56$			NE ZADOVOLJAVA					
Kritični mjeseci: , prosinac									

Stropovi prema tavanu 1 - PM1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	240,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

9

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
	ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
<i>Srpanj, 2015.</i>	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Toplinska zaštita: $U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 1,03 \leq 0,25$	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fRsi = 0,76 \geq 0,74$
Unutarnja kondenzacija: $\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	p[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	-	$R_g =$
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
4	6.03 Lomljevina opeke od gline	8,000	800,00	0,410	0,195
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,970$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 1,03$		$U = 1,03 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispравци i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Neprovjetravani	$A_v [\text{mm}^2 / \text{m} \text{ ili } \text{mm}^2 / \text{m}^2] < 500$		
---	-----------------	--	--	--

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
-----------------------	---

Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)

Tip pokrova:	Pokrov crijeponom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.
--------------	---

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odarbani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$								
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00

10

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·

Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor

Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.

SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

ARHINATURA d.o.o.

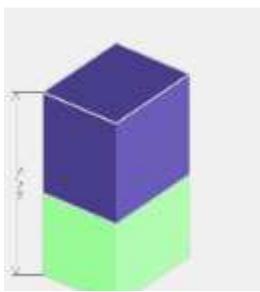
Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,74$				NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00509	0,00509
Siječanj	0,00718	0,01227
Veljača	-0,02900	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - PK_1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	35,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 2,84 \leq 0,20$			NE ZADOVOLJAVA	
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,63 \geq 0,29$			NE ZADOVOLJAVA	
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA	
	Dinamičke karakteristike:				$75,50 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,84 \leq 0,20$			NE ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R[m ² K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192

11

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

2	Crijep (krovni) glina	3,000	2100,00	1,500	0,020
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,352$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,84$			$U = 2,84 \geq U_{max} = 0,20$	NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 75,50 [kg/m²]			$75,50 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,84 \leq 0,20$	NE ZADOVOLJAVA	

Ispравci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
-----------------------	---

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
--	--

Odarbani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
----------------------------	---

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$
---	---

Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .	
---	--

Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,29$			NE ZADOVOLJAVA					

Kritični mjeseci: , prosinac

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,02790	0,02790
Siječanj	0,03713	0,06503
Veljača	-0,00546	0,05957
Ožujak	-0,12474	0,00000
Travanj		

12

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·

Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor

Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.

SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

1.2. POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$
 (Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	21.295	21.919	43.214	1.291	2.424	3.715	0,09	0,998	0,90	31,00	35.409
Veljača	17.516	17.709	35.225	1.784	2.190	3.974	0,11	0,996	0,86	28,00	27.012
Ožujak	14.954	14.210	29.164	2.713	2.424	5.137	0,18	0,988	0,79	31,00	18.969
Travanj	9.869	8.156	18.026	2.957	2.346	5.303	0,29	0,964	0,65	30,00	8.329
Svibanj	5.149	2.004	7.153	833	2.424	3.257	0,46	0,915	0,45	16,00	970
Lipanj	1.505	- 2.288	- 782	849	2.346	3.195	- 4,08	- 0,245	1,00	0,00	0
Srpanj	76	- 4.163	- 4.087	910	2.424	3.335	- 0,82	- 1,226	1,00	0,00	0
Kolovoz	710	- 3.392	- 2.682	859	2.424	3.283	- 1,22	- 0,817	1,00	0,00	0
Rujan	5.699	2.810	8.509	780	2.346	3.126	0,37	0,944	0,56	15,00	1.547
Listopad	10.410	8.685	19.095	2.584	2.424	5.009	0,26	0,972	0,68	31,00	9.725
Studeni	14.983	14.373	29.356	1.486	2.346	3.832	0,13	0,994	0,84	30,00	21.525
Prosinac	20.873	21.405	42.277	955	2.424	3.379	0,08	0,998	0,90	31,00	35.153
UKUPNO											158639

Rezultati proračuna POSTOJEĆEG STANJA

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavljju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu
Oplošje grijanog dijela zgrade $A = 1344,26 [m^2]$

13

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
<i>Srpanj, 2015.</i>	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2954,94 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,45 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 543,09 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 158638,80 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 292,10 (\max = 50,85) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2m)	$Q'_{H,nd} = - (\max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1555,94 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,14 (\max = 0,63) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 1534,95 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1726,89 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 756632,19 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 102761,31 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 64801,63 [MJ]$

14

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 • Investitor	Glavni projektant • Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) • GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
	Srpanj, 2015.

2. PROJEKTIRANO STANJE

2.1. IZRAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLINE

Vanjski zidovi 1 - Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		56,44
				Sjever		193,36
				Zapad		56,00
				Jug		215,65

Vanjski zidovi 2 - Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		36,16
				Sjever		55,43
				Zapad		39,64

Vanjski zidovi 3 - Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	50,000	0,680	7,00	3,50	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	20,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		4,28
				Sjever		12,63
				Zapad		4,28
				Jug		15,74

Vanjski zidovi 4 - Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	20,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Silikatna žbuka	0,500	0,900	60,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		2,50
				Sjever		4,00
				Zapad		2,10

Zidovi prema garaži, tavanu 1 - UZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

3	Mineralna vuna (MW)	15,000	0,042	1,10	0,17	105,00
4	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
5	Vapneno-cementna žbuka	0,500	1,000	20,00	0,10	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						13,60

Podovi na tlu 1 - PP1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	parket	1,500	0,150	60,00	0,90	550,00
2	Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						272,32

Stropovi prema tavanu 1 - M1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	1,00	0,01	-
3	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
4	Lomljevina opeke od gline	8,000	0,410	3,00	0,24	800,00
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
6	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
7	Mineralna vuna (MW)	20,000	0,042	1,10	0,22	105,00
Definirana ploština [m ²]:						240,04

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00

17

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec · Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor		Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE 2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT		ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE Srpanj, 2015.

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
3	Mineralna vuna (MW)	20,000	0,042	1,10	0,22	105,00
4	Slabo provjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
6	Crijep (krovni) glina	3,000	1,500	100,00	3,00	2100,00
Definirana ploština [m ²]:						35,08

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z_1	521,45	0,24	0,30	✓
Z_2	131,23	0,25	0,30	✓
Z_3	36,93	0,25	0,30	✓
Z_4	8,60	0,25	0,30	✓
UZ_1	13,60	0,25	0,30	✓
PP1	272,32	1,76	0,30	✗
M_1	240,04	0,17	0,25	✓
K_1	35,08	0,18	0,25	✓

Vanjski zidovi 1 - Z1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _z	A _s	A _J	A _{sl}	A _{sz}	A _{Jl}	A _{Jz}
	521,45	56,44	56,00	193,36	215,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fRsi = 0,58 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA	

18

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE 2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Unutarnja kondenzacija:		$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA	
Dinamičke karakteristike:		$909,77 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,219$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{\max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 909,77 [kg/m²]		$909,77 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,6	0,83	529	524	1105	1382	11,8	20,0	0,58
Veljača	2,4	0,79	573	475	1096	1370	11,7	20,0	0,53
Ožujak	6,6	0,77	750	362	1148	1435	12,4	20,0	0,43
Travanj	11,1	0,75	991	240	1255	1569	13,7	20,0	0,29
Svibanj	16,1	0,75	1372	105	1488	1859	16,4	20,0	0,07
Lipanj	19,5	0,76	1722	14	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	124	1553	1941	17,0	20,0	0,36
Listopad	10,9	0,82	1069	246	1339	1674	14,7	20,0	0,42
Studeni	6,1	0,83	781	375	1194	1492	13,0	20,0	0,49
Prosinac	1,0	0,84	551	513	1116	1395	11,9	20,0	0,57
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,58 \leq fR_{si, \max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

19

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
<i>Srpanj, 2015.</i>	

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

Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
1	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
2	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
3	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
4	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
10	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
11	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
12	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA
13	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

Vanjski zidovi 2 - Z2**Opći podaci o građevnom dijelu**

A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{Si}	A _{Sz}	A _{Jl}	A _{Jz}
131,23	36,16	39,64	55,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$					
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fRsi = 0,58 \leq 0,94$					
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$					
Dinamičke karakteristike:			$717,77 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$					

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.02 Eksplandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$

20

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI**• Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •****Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor****Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.****SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

		R_T = 4,042
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,25	U = 0,25 ≤ U_{max} = 0,30	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 717,77 [kg/m²]	717,77 ≥ 100 kg/m² U = 0,25 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Uredi, trgovine								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$								
Siječanj	0,6	0,83	529	524	1105	1382	11,8	20,0	0,58
Veljača	2,4	0,79	573	475	1096	1370	11,7	20,0	0,53
Ožujak	6,6	0,77	750	362	1148	1435	12,4	20,0	0,43
Travanj	11,1	0,75	991	240	1255	1569	13,7	20,0	0,29
Svibanj	16,1	0,75	1372	105	1488	1859	16,4	20,0	0,07
Lipanj	19,5	0,76	1722	14	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	124	1553	1941	17,0	20,0	0,36
Listopad	10,9	0,82	1069	246	1339	1674	14,7	20,0	0,42
Studeni	6,1	0,83	781	375	1194	1492	13,0	20,0	0,49
Prosinac	1,0	0,84	551	513	1116	1395	11,9	20,0	0,57
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,58 \leq fR_{si,max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu					
Naziv otvora	fRs_i	fRs_{i,max}	Θ_{min}	OK	
5	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	
6	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	
7	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	
8	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	
9	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	
14	0,82	0,58	-9,1	ZADOVOLJAVA	

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}

21

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

Vanjski zidovi 3 - Z3

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	36,93	4,28	4,28	12,63	15,74	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fRsi = 0,76 \leq 0,94$	ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA			
	Dinamičke karakteristike:				$909,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	R [$m^2 K/W$]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	50,000	1600,00	0,680	0,735
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	20,00	0,033	3,030
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,006$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 909,25 [kg/m²]		$909,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

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

22

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
<i>Srpanj, 2015.</i>	

ARHINATURA d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosincac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

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

Vanjski zidovi 4 - Z_4

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	8,60	2,50	2,10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,25 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,76 \leq 0,93$				ZADOVOLJAVA
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA
	Dinamičke karakteristike:				$717,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	R [$\text{m}^2 \text{K/W}$]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	20,00	0,033	3,030
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010

23

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

6	3.16 Silikatna žbuka	0,500	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,829$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,26$			$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 717,25 [kg/m²]			$717,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odarbani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odarbani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$								
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA				

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

24

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

Zidovi prema garaži, tavanu 1 – UZ1**Opći podaci o građevnom dijelu**

A _{gd} [m ²]	A _I	A _z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
13,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30					
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			f _{RSi} = 0,63 ≤ 0,94					
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$					

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg}/\text{m}^3]$	$\lambda[\text{W}/\text{mK}]$	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,042	3,571
4	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	0,500	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,961$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,25			$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio: $\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$ Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m².

Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
-------------	------	------	-----	-----	------	------	-----	------	------

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·

Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor

Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.

SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,1	0,95	267	810	1158	1158	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θmin	OK
15	0,74	0,63	-9,1	ZADOVOLJAVA

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

Podovi na tlu 1 - PP1 – nije predmet rekonstrukcije

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A gd [m²]	A I	A z	A s	A J	A si	A sz	A JI	A Jz
	272,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m² K] = 1,76 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fRsi = 0,84 \geq 0,56$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	parket	1,500	550,00	0,150	0,100
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043

26

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,568$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,76$		$U = 1,76 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispравци i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
-----------------------	---

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:			$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$						
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,56$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Stropovi prema tavanu 1 – M1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	240,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA	
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,76 \leq 0,96$				ZADOVOLJAVA	

27

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	R[m² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	Neprovjetravan sloj zraka	7,500	-	-	$R_g =$
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
4	6.03 Lomljevina opeke od gline	8,000	800,00	0,410	0,195
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
6	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,010
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,042	4,762
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 5,742$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 0,17 \leq U_{\max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
0,17					

Ispравци i dodaci	
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani $A_v [\text{mm}^2 / \text{m} \text{ ili } \text{mm}^2 / \text{m}^2] < 500$
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijeponom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50

28

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI	
· Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	Srpanj, 2015.

Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinc	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,96$				ZADOVOLJAVA				

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

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A gd [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JL}	A _{JZ}
	35,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,18 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,76 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$119,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,042	4,762
4	Slabo provjetravan sloj zraka	5,000	-	-	R _g =
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
6	Crijep (krovni) glina	3,000	2100,00	1,500	0,020
					R _{tu} = 5,244
					R _{tv} = 4,872
					A _v = 0,00
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 5,570
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 119,15 [kg/m²]		$119,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

29

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Srpanj, 2015.	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanića 4

Ispравци i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Slabo provjetravani	$A_v [\text{mm}^2 / \text{m ili } \text{mm}^2 / \text{m}^2] = 0,00$		
---	---------------------	---	--	--

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
-----------------------	---

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{\text{int, set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	0,6	0,83	529	786	1394	1742	15,3	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,79	573	713	1357	1697	14,9	20,0	0,71
Ožujak	6,6	0,77	750	543	1347	1684	14,8	20,0	0,61
Travanj	11,1	0,75	991	360	1387	1734	15,3	20,0	0,47
Svibanj	16,1	0,75	1372	158	1545	1932	17,0	20,0	0,22
Lipanj	19,5	0,76	1722	20	1744	2180	18,9	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,76	1877	0	1877	2347	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,78	1857	0	1857	2321	19,9	20,0	0,00
Rujan	15,4	0,81	1417	186	1621	2027	17,7	20,0	0,50
Listopad	10,9	0,82	1069	369	1474	1843	16,2	20,0	0,58
Studeni	6,1	0,83	781	563	1400	1750	15,4	20,0	0,67
Prosinac	1,0	0,84	551	770	1398	1747	15,4	20,0	0,76
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,96$			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00767	0,00767
Siječanj	0,00782	0,01549
Veljača	-0,00139	0,01410
Ožujak	-0,01848	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		

30

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI

• Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •

Krapinsko – zagorska županija,
Krapina, Magistratska 1 · Investitor

Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.

SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT Srpanj, 2015. ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA
--------------------------------------	-------------

2.2. POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$
(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	8.488	21.919	30.407	1.291	2.424	3.715	0,12	0,998	0,89	31,00	23.828
Veljača	7.027	17.709	24.735	1.784	2.190	3.974	0,16	0,996	0,86	28,00	17.839
Ožujak	6.126	14.210	20.336	2.713	2.424	5.137	0,25	0,988	0,78	31,00	11.871
Travanj	4.215	8.156	12.371	2.957	2.346	5.303	0,43	0,953	0,62	30,00	4.558
Svibanj	2.614	2.004	4.618	833	2.424	3.257	0,71	0,862	0,42	16,00	389
Lipanj	1.235	- 2.288	- 1.053	849	2.346	3.195	- 3,03	- 0,330	1,00	0,00	0
Srpanj	725	- 4.163	- 3.438	910	2.424	3.335	- 0,97	- 1,031	1,00	0,00	0
Kolovoz	961	- 3.392	- 2.431	859	2.424	3.283	- 1,35	- 0,740	1,00	0,00	0
Rujan	2.796	2.810	5.606	780	2.346	3.126	0,56	0,915	0,51	15,00	700
Listopad	4.434	8.685	13.119	2.584	2.424	5.009	0,38	0,964	0,66	31,00	5.505
Studeni	6.119	14.373	20.492	1.486	2.346	3.832	0,19	0,995	0,84	30,00	13.938
Prosinac	8.330	21.405	29.735	955	2.424	3.379	0,11	0,999	0,90	31,00	23.725
UKUPNO											102352

Rezultati proračuna PROJEKTIRANOG STANJA

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavljvu VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1359,44 \text{ [m}^2\text{]}$
--------------------------------	------------------------------------

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
<i>Srpanj, 2015.</i>	

A R H I N A T U R A d.o.o.

Zabok (49210), Trg Dragutina Domjanica 4

Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2954,94 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,46 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 543,09 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 102352,20 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 188,46 (\max = 51,06) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (\max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1755,99 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,48 (\max = 0,63) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 651,48 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1726,89 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 551698,31 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 102761,31 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 64801,63 [MJ]$

32

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI <i>• Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •</i>	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
	<i>Srpanj, 2015.</i>

3. UŠTEDE U POTROŠNJI ENERGIJE

Rezultati proračuna potrošnje energenta temeljem godišnje potrebne topline za grijanje za postojeće stanje su:

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		158.638,80	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	186.633,88	kWh
Odabrani energet		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m3
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	19.220,79	m3

dok su za projektirano stanje:

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		102.352,20	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	120.414,36	kWh
Odabrani energet		Prirodni plin	m3
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m3
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	12.401,07	m3

Godišnja ušteda potrebne toplinske energije za grijanje iznosi: **66.219,52 kWh** što iznosi oko **35,5%**.

REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI · Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A · k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec ·	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 · Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE Srpanj, 2015.

4. SMANJENJE EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂ za postojeće stanje su:

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje (Q _{H,del})		186.633,88	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	Ge=Pe·E	41,06	t

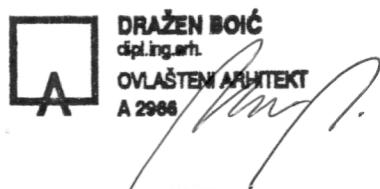
dok su za projektirano stanje:

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje (Q _{H,del})		120.414,36	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	Ge=Pe·E	26,49	t

Godišnja ušteda emisije CO₂ iznosi: **14,57 t**, što iznosi oko **35,5%**.

Projektant:

Dražen Boić d.i.a.



REKONSTRUKCIJA – ENERGETSKA OBNOVA JAVNE GRAĐEVINE: PODRUČNA ŠKOLA U LUČELNICI • Lučelnica Tomaševečka, Lučelnica Tomaševečka 38A • k.č.br. 1021/2, k.o. Tomaševec •	
Krapinsko – zagorska županija, Krapina, Magistratska 1 • Investitor	Glavni projektant · Dražen Boić, d.i.a.
2007/15 (ZOP) · GLAVNI PROJEKT	SAŽETAK PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE