

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
43285 VELIKA TRNOVITICA

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, 43285 VELIKA TRNOVITICA  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

## MAPA 1

# GLAVNI PROJEKT

## PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

**GLAVNI PROJEKTANT:**

Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



**SURADNIK:**

Ivica Komljenović, bacc. ing. aedif.

Za "B-PROJEKT" direktor:  
Igor Barbarić, dipl. ing. građ.

**"B-PROJEKT" d.o.o.**  
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE  
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 2
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	---------------

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

**SVEUKUPNI POPIS PROJEKATA:**

**MAPA 1. GLAVNI PROJEKT**  
"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar (oib: 54648399349),  
T.D. 249/17, studeni 2017.

**MAPA 2. GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**  
Ured ovl. inženjera elektrotehnike Ivana Medač, dipl. ing. el., Bjelovar  
(oib: 33355676971)  
Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el., br.ovl.: E 2089

## SADRŽAJ:

### I. OPĆI DIO

- Izvod iz sudskog registra
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata
- Rješenje o imenovanju glavnog projektanta
- Izjava glavnog projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa
- Izjava glavnog projektanta da predmetna zgrada nije nepokretno kulturno dobro

### II. TEHNIČKI DIO

- Tehnički opis
- Proračun potrebne toplinske energije i emisije CO<sub>2</sub>
- Iskaz površina
- Program kontrole i osiguranja kakvoće
- Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade (postojeće stanje)
- Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade (novo stanje)

### III. GRAFIČKI DIO – POSTOJEĆE STANJE

- Fotodokumentacija
- Situacija M 1:500
- Tlocrt prizemlja M 1:100
- Tlocrt potkrovlja M 1:100
- Tlocrt krovnih ploha M 1:100
- Presjek M 1:100
- Pročelja M 1:100

### III. GRAFIČKI DIO – NOVO STANJE

- Tlocrt prizemlja M 1:100
- Tlocrt potkrovlja M 1:100
- Tlocrt krovnih ploha M 1:100
- Presjek M 1:100
- Pročelja M 1:100
- Pročelja (označeni grijani i ne grijani dijelovi zgrade) M 1:200

### IV. TROŠKOVNIK

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 4

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

## I. OPĆI DIO

**PROJEKTANT:**

Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



Za "B-PROJEKT" direktor:

Igor Barberić, dipl. ing. građ.

„B-PROJEKT“ d.o.o.  
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE  
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 * | - | strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme te izdavanje isprava da su ista proizvedena sukladno međunarodnim konvencijama, propisima zaštite na radu odnosno odgovarajućim standardima, osposobljavanje iz područja zaštite na radu, te izdavanje isprava o tome; vođenje poslova zaštite na radu                                                     |
| 1 * | - | - Računovodstveni i knjigovodstveni poslovi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1 * | - | - Kupnja i prodaja robe i/ili pružanje usluga u trgovini u svrhu ostvarivanja dobiti ili drugog gospodarskog učinka, na domaćem ili inozemnom tržištu                                                                                                                                                                                                               |
| 1 * | - | - Zastupanje stranih tvrtki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 * | - | - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 * | - | - Sadnja, oplemenjivanje, održavanje i navodnjavanje vitova, parkova, okućnica, sportskih terena i drugih zelenih površina                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 * | - | - Iznajmljivanje nekretnina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 * | - | - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 * | - | - Pružanje usluga smještaja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 * | - | - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevaznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)                                                                                                                                                                                                              |
| 2 * | - | - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, sportskom, golf-turizmu, sportskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, sportskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr. |
| 2 * | - | - Turističke usluge u nautičkom turizmu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 * | - | - Ostale turističke usluge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 * | - | - Turističke usluge koje uključuju: sportsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 * | - | - Djelatnost organiziranja priredaba, zabavnih igara, sajmova, kongresa, seminara, prezentacija i izložbi                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2 * | - | - Trgovina motornim vozilima i plovilima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 * | - | - Iznajmljivanje i davanje u zakup svih vrsta motornih vozila, poljoprivrednih strojeva i opreme                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 * | - | - Obavljanje djelatnosti iznajmljivanja jahti ili brodice sa ili bez posade (charter)                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 * | - | - Pokretni servis i pružanje usluga servisa motornih vozila na cesti                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 * | - | - Iznajmljivanje strojeva i opreme, sa i bez rukovatelja                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

010072589

OIB:

54648399349

TVRTKA:

1 B-PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za gradnje, trgovinu i usluge

1 B-PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Trojstveni Markovac (Grad Bjelovar)  
Trojstvena 15

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 * | - | Projekiranje, gradnje, uporaba i uklanjanje građevina                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 * | - | Nadzor nad gradnjom                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1 * | - | Stručni poslovi prostornog uređenja                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1 * | - | Obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1 * | - | Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 * | - | Usluge vještačenja                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 * | - | Tehničko ispitivanje i analiza                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 * | - | Geotehnička i građevinska, terenska i laboratorijska ispitivanja                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1 * | - | Stručni poslovi zaštite od buke: mjerenje i predviđanje buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave i izdavanje isprava o tome                                                                                                                                                                                                |
| 1 * | - | Stručni poslovi zaštite okoliša (monitoring); vezi s praćenjem stanja okoliša (monitoring); poslovi izrade stručnih poslova i elaborata zaštite okoliša; poslovi stručne pripreme i izrade studije utjecaja na okoliš; poslovi stručnog obrazovanja radi stjecanja znanja i usavršavanje u provedenju zaštite okoliša; uslug |
| 1 * | - | Poslovi praćenja kakvoće zraka, tla i vode                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 * | - | Posredovanje u prometu nekretnina                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1 * | - | Poslovanje nekretninama                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1 * | - | Iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 * | - | Obavljanje poslova zaštite na radu i procjena opasnosti; ispitivanje sigurnosti uređaja s povećanim opasnostima i radnog okoliša te izdavanje isprava o tome; provjera                                                                                                                                                       |

D004, 2015-07-16 11:57:44

Stranica: 1 od 4

D004, 2015-07-16 11:57:44

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 2 \* - Tegljenje i potiskivanje brodova i drugi pomorski plovidbeni poslovi (koji se odnose na prijevoz putnika, prtljage, stvari i tegljenje)

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Igor Barbarić, OIB: 12832676579  
Trojstveni Markovac, Trojstvena 15  
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Igor Barbarić  
Trojstveni Markovac, Trojstvena 15  
1 - direktor  
1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno, bez ograničenja

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23. siječnja 2009. godine.  
2 Odluka člana društva o dopuni djelatnosti te o izmjeni Izjave o osnivanju od 15. srpnja 2015. godine kojom je izmijenjen čl. 3. Izjave o osnivanju od 23. siječnja 2009. godine, a kojom se dopunjuju djelatnosti društva i utvrđuje potpuni tekst Izjave o osnivanju d.o.o.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja  
eu 24.03.15 2014 01.01.14 - 31.12.14 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU TT	Datum	Naziv suda
0001 TT-09/79-2	27.01.2009	Trgovački sud u Bjelovaru
0002 TT-15/999-2	16.07.2015	Trgovački sud u Bjelovaru
eu /	06.04.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	27.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	21.03.2014	elektronički upis
eu /	24.03.2015	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Bjelovaru, 16. srpnja 2015.



**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-350-07/12-01/ 3777  
Urbroj: 505-12-1  
Zagreb, 13. siječnja 2012. godine

Na temelju članka 96.st.4. i članka 103.st.2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine» br. 152/08) te članka 8.st.1. Statuta Hrvatske komore arhitekata ("Narodne novine", br. 64/09), Odbor za upis Hrvatske komore arhitekata u sastavu Tomislav Čurković, ovl.arh., predsjednik Hrvatske komore arhitekata i Željka Jurković, ovl.arh., Zoran Boševski, ovl.arh., Vladimir Kasun, ovl.arh., i Igor Rožić, ovl.arh., članovi Odbora za upis, rješavajući po Zahtjevu za upis HRVOJE LONJAK, dipl.ing.arh., ZAGREB, LJUDEVITA POSAVSKOG 36, donosi

**RJEŠENJE**

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **HRVOJE LONJAK**, dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **3777**, s danom upisa **09.01.2012.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, HRVOJE LONJAK, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 56., 58., 62., 63. i 64. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te članka 24.st.1.alineja 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te ostala prava i dužnosti sukladno zakonu, aktima Komore, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona.
3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. izreke ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata izdaje "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva putem Hrvatske komore arhitekata Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja se svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja strukovne djelatnosti, a pri prestanku članstva podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori.



**Obrazloženje**

HRVOJE LONJAK, dipl.ing.arh., podnio je dana 30.11.2011. godine zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Pouka o pravnom lijeku**

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

Predsjednik Hrvatske komore arhitekata  
TOMISLAV ČURKOVIĆ, ovl.arh.



Dostaviti:

1. HRVOJE LONJAK, 10000 ZAGREB, LJUDEVITA POSAVSKOG 36
2. U Zbirku isprava Komore

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 9
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	---------------

## RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na temelju članka 180., stavka 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (N.N. 153/13,20/17),

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

određuje:

**HRVOJA LONJAK, dipl. ing. arh. za GLAVNOG PROJEKTANTA za:**

**GRADEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

Obrazloženje:

Imenovani je osoba ovlaštena za projektiranje Rješenjem Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu Klasa: UP/I-350-07/12-01/3777, Urbroj 505-12-1 od 9. siječnja 2012. godine, stoga je riješeno kao u izreci.

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili opoziva.

ZA INVESTITORA:

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 10

## IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Hrvoje Lonjak, diplomirani inženjer arhitekture s položenim stručnim ispitom i potrebnim radnim iskustvom na poslovima projektiranja te upisan u Imenik ovlaštenih inženjera arhitekture pod brojem 3777 od 09.01.2012. godine

izjavljuje da je GLAVNI PROJEKT za:

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
43285 VELIKA TRNOVITICA

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, 43285 VELIKA TRNOVITICA  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

usklađen sa odredbama sljedećih zakona i pravilnika:

1. Zakonom o prostornom uređenju i zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17)
2. Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
3. Pravilnikom o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (88/17)
4. Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada (NN 128/15)
5. Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17) te ostalim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji i posebnim propisom

Bjelovar, studeni 2017.

**PROJEKTANT:**  
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 11
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

## **IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA DA PREDMETNA ZGRADA NIJE NEPOKRETNNO KULTURNO DOBRO**

Izjavljujem, na temelju Službenog glasnika Općine Velika Trnovitica br. 2/06" da predmetna OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA koja se nalazi na k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica , u Velikoj Trnovitici, Velika Trnovitica 96, nije registrirana kao nepokretno kulturno dobro niti se planira njen upis u Registar nepokretnih kulturnih dobara.

**GLAVNI PROJEKTANT:**  
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 12

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

## II. TEHNIČKI DIO

**PROJEKTANT:**

Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



Za "B-PROJEKT" direktor:  
Igor Barberić, dipl. ing. građ.

„B-PROJEKT“ d.o.o.  
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE  
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15



<b>B-PROJEKT</b>	<i>d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349</i>	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 13
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

## TEHNIČKI OPIS

### Potrebno je izraditi **GLAVNI PROJEKT – PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**

Zgrada se nalazi u Velikoj Trnovitici, Velika Trnovitica 96 na k.č.br. 1689, k.o. Velika Trnovitica.

Predmetna građevina je Osnovna škola. Zgrada je izgrađena 1975. godine, a nadogradnja i rekonstrukcija izvršena je 2002. godine (nadogradnja). i 2008. godine (zamjena drvene stolarije i kotlovnice). Građevina posjeduje Uporabnu dozvolu. Građevina nije kulturno zaštićeno dobro. Objekt ima dvije etaže (prizemlje i kat). Ukupna neto korisna površina grijanog prostora objekta je 696,00 m<sup>2</sup>. Griju se obe etaže.

Pretpostavka je da je u osnovi temeljenje izvedeno trakastim temeljima i temeljnim čašicama za AB stupove dimenzija 30/40. Nosive grede stropne konstrukcije su dimenzija 40/30. Stropne konstrukcije su izvedene kao armirano-betonski strop sa montom. Vanjski zid objekta izveden je od pune opeke debljine 38 cm, obostrano ožbukano vapneno-cementnom žbukom debljine 2 cm. Pod prema tlu izveden je armirano-betonskom pločom, toplinska izolacija u podovima nije izvedena. Završna obrada podova izvedena je parketom, keramikom i vinazom.

Krov je izveden kao dvostrešni sa drvenom građom. Pokrov je izveden azbestnim pločama, postavljenim na letvama, daskama i rogovima.

Stolarija je pretežno PVC sa IZO staklom i ukupnim koeficijentom prolaska topline  $U_w = 1,70$  W/m<sup>2</sup>K. Ulazna stijena i sporedna ulazna vrata izrađena su iz PVC profila i punjena sa punom neprozirnom ispunom. Osim PVC stolarije na zgradi je postavljena i drvena stolarija (na nadograđenom pozadinskom dijelu) čiji ukupni koeficijent prolaska topline iznosi  $U_w = 2,90$  W/m<sup>2</sup>K.

Grijanje zgrade je centralno preko plinske kotlovnice i radijatora razvedenih po prostorijama. Uređaj za klimatizaciju postavljen je u tri prostorije na objektu, a sustav prisilne ventilacije u školskoj kuhinji. Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan i dospjeva preko vodomjera. Objekt je priključen na NN distribucijsku mrežu. U glavnim razdjelnicima su smještena obračunska brojila električne energije (HEP distribucija). Rasvjeta je riješena pretežno žaruljama sa žarnom niti. U kuhinji se koristi električna energija za pripremu hrane i električna trošila za čuvanje hrane, plin se koristi za kuhanje i pečenje hrane.

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 14
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

Ovim projektom predviđa se poboljšanje energetskih svojstava zgrade, u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite, na način:

- da se na sva pročelja na zgradi postavi toplinski fasadni izolacijski sustav (ETICS HRN EN 13499), koji se sastoji od polimernog ljepila, ekspaniranog polistirena (15 kg/m<sup>3</sup>) EPS F prema HRN EN 13163, debljine 15 cm, polimerne cementne žbuke u dva sloja sa alkalno otpornom staklenom mrežicom (170 kg/m<sup>3</sup>), debljine 0,5 cm i završnog sloja za završnu obradu pročelja od akrilne dekorativne žbuke, što će smanjiti koeficijent prolaska topline sa  $U = 1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$  na  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- da se na strop iznad grijanog dijela postavi mineralna vuna debljine 20 cm sa polietilenskim folijama što će smanjiti koeficijent prolaska topline sa  $U = 1,62 \text{ W/m}^2\text{K}$  na  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Potrebna je i kompletna sanacija krovišta jer je isto u dosta lošem stanju te je pokriveno salonit azbestnim pločama (stavke navedene u troškovniku).
- da se zamijeni preostala postojeća drvena stolarija na grijanom dijelu vanjske ovojnice zgrade čiji su koeficijenti prolaska topline  $U >$  od  $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ostakljenje vršiti dvostrukim izolacijskim staklom (4+16+4 mm, staklo Low-e, 6-komorni) s ukupnim koeficijentom prolaska topline  $U = 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Boja stolarije prema izboru investitora.
- da se zamijeni kompletna postojeća energetski neučinkovita rasvjeta sa novom rasvjetom koja je temeljena na LED tehnologiji čime bi se ostvarila ušteda oko 68%.

**PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I EMISIJE CO<sub>2</sub>**

Grijanje zgrade je na prirodni plin (centralno).

**Proračun potrebne godišnje toplinske energije za grijanje i emisije CO<sub>2</sub>:****Postojeće stanje:**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (stvarni klimatski podatci):	131586,03 kWh/a
Godišnja potrošnja energenta (plin):	
131586,03 kWh/a / (9,44 kWh/kg x 85%) =	16399,06 m <sup>3</sup>
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> :	
16399,06 m <sup>3</sup> x 1,90 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> =	31158,21 kgCO <sub>2</sub>
Godišnji troškovi:	
16399,06 m <sup>3</sup> x 4,10 kn/m <sup>3</sup> =	67236,15 kn

**Novo stanje:**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (stvarni klimatski podatci):	38251,12 kWh/a
Godišnja potrošnja energenta (plin):	
38251,12 kWh/a / (9,44 kWh/kg x 85%) =	4767,09 m <sup>3</sup>
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> :	
4767,09 m <sup>3</sup> x 1,90 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> =	9057,47 kgCO <sub>2</sub>
Godišnji troškovi:	
4767,09 m <sup>3</sup> x 4,10 kn/m <sup>3</sup> =	19545,07 kn

**Ušteda:**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje:	
131586,03 kWh/a - 38251,12 kWh/a =	93334,91 kWh/a
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> :	
31158,21 kg – 9057,47 kg =	22100,74 kgCO <sub>2</sub>
Godišnji troškovi:	
67236,15 kn – 19545,07 kn =	47691,08 kn

Zgrada u sadašnjem stanju je energetskeg razreda **E QH,nd= 189,06 [kWh/(m<sup>2</sup>a)]**, a poslije rekonstrukcije može se očekivati energetskeg razred **C QH,nd= 54,96 [kWh/(m<sup>2</sup>a)]**.

**Projektirana ušteda godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) [%]: 70,93**

**Projektirana ušteda primarne energije nakon energetske obnove (Eprim) [%]: 58,06**

**Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> [%]: 70,93**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 16
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

## ISKAZ POVRŠINA

### 1.) BRUTO POVRŠINA:

<b>prizemlje:</b>	= 436,46 m <sup>2</sup>
zatvoreni dio	= 432,63 m <sup>2</sup>
natkriveni dio (7,65 m <sup>2</sup> x 0,50)	= 3,83 m <sup>2</sup>
<b>kat:</b>	= 429,31 m <sup>2</sup>
zatvoreni dio	= 429,31 m <sup>2</sup>

**UKUPNA BRUTO POVRŠINA:** 436,46 m<sup>2</sup> + 429,31 m<sup>2</sup> = **865,77 m<sup>2</sup>**

### 2.) NETO POVRŠINA:

<b>prizemlje:</b>	= 353,35 m <sup>2</sup>
zatvoreni dio	= 349,52 m <sup>2</sup>
natkriveni dio (7,65 m <sup>2</sup> x 0,50)	= 3,83 m <sup>2</sup>
<b>kat:</b>	= 358,12 m <sup>2</sup>
zatvoreni dio	= 358,12 m <sup>2</sup>

**UKUPNA NETO POVRŠINA:** 353,35 m<sup>2</sup> + 358,12 m<sup>2</sup> = **711,47 m<sup>2</sup>**

**UKUPNA KORISNA GRIJANA POVRŠINA ZGRADE IZNOSI: 696,00 m<sup>2</sup>.**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 17
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

1. Svi materijali i oprema u projektnoj dokumentaciji usklađeni su s važećim tehničkim propisima i uvjetima izgradnje građevine, i to:
  - Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
  - Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13)
  - Zakon o normizaciji (NN 80/13)
  - Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
  - Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
  - Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
  - Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SL 21/90)
  - Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
  - Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
  - Tehničkim propisima za prozore i vrata (NN 69/06)
  - Hrvatske norme (HRN) za toplinsko izolacijske materijale
  - HRN EN 13162:2002 za proizvode od mineralne vune
  - HRN EN 13163:2002 za proizvode od ekspaniranog polistirena (EPS)
  - HRN EN 13164:2002 za proizvode od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS)
  - HRN EN 13499:2004 za proizvode za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena
2. Izvoditelj radova dužan je izvoditi radove u skladu s projektnom dokumentacijom, prema navedenim propisima i normama, te ugraditi materijale za koje prilaže odgovarajući certifikat o kvaliteti.
3. Kontrolu kvalitete ugrađenih materijala izvoditelj radova dužan je provoditi u skladu s važećim propisima u graditeljstvu
4. Za sve eventualne izmjene u tijeku izvođenja radova, izvoditelj je dužan ishoditi suglasnost nadzornog inženjera i projektanta, što mora evidentirati u građevinskom dnevniku.
5. Po završetku radova izvoditelj je dužan izvršiti sva potrebna funkcionalna ispitivanja na ugrađenim instalacijama, te njihove rezultate, kao i rezultate ispitivanja konstrukcija i materijala, skupa s certifikatima o kvaliteti ugrađenih materijala popisati i predati investitoru radi predočenja na tehničkom pregledu građevine.

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 18
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

6. Nadzorni inženjer je dužan u tijeku izvođenja radova redovito kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i kvalitetu izrade konstrukcij. U slučaju odstupanja od projektiranih rješenja odobriti izmjene upisom u građevinski dnevnik uz potrebne konzultacije s projektantom ili obustaviti sporne radove.
7. Investitor je dužan po završetku radova ishoditi energetska certifikat za javnu zgradu i izložiti ga na vidljivo mjesto.

**PROJEKTANT:**  
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



<b>B-PROJEKT</b>	<i>d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349</i>	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>19</b>
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-----------------------

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**  
**ZGRADE (postojeće stanje)**

<b>B-PROJEKT</b>	<i>d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar,</i>	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 20
	<i>Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349</i>		

### Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Velika Trnovitica 96  
 Poštanski broj: Velika Trnovitica [43285]  
 Katastarska općina: Trnovitica [309877]  
 Katastarska čestica: 1689  
 Namjena zgrade: NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne us-  
 Godina izgradnje: 1975  
 Etažnost: 2  
 Meteorološka postaja: BJELOVAR  
 Nadmorska visina: 141 mnv (meteorološka postaja); 141 mnv (lokacija zgrade)  
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

### Investitor:

Naziv: Osnovna škola Trnovitica  
 Ulica, kućni broj: Velika Trnovitica 96  
 Poštanski broj: Velika Trnovitica [43285]

### Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):	2.962,66
Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):	2.577,51
Korisna površina, $A_K$ (m <sup>2</sup> ):	696,00
Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):	805,42
Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):	1.779,09
Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):	0,60



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 21

## Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, $\Theta_e$ (°C)	0,5	2,6	7,0	11,9	17,1	20,6	22,1	21,4	16,0	11,2	6,2	1,0
vlaga, $\varphi_e$ (°C)	84,0	75,0	70,0	68,0	68,0	69,0	69,0	72,0	78,0	81,0	84,0	86,0

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

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86
15	S	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104
15	SE	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99
15	SW	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99
15	E	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86
15	W	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86
15	NE	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73
15	NW	89	160	294	446	556	596	628	538	364	229	95	73
15	N	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64
30	S	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118
30	SE	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107
30	SW	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107
30	E	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85
30	W	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85
30	NE	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64
30	NW	78	136	221	402	491	557	555	488	277	193	81	64
30	N	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60
45	S	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127
45	SE	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111
45	SW	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111
45	E	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82
45	W	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82
45	NE	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57
45	NW	73	117	167	356	405	503	455	433	189	167	77	57
45	N	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	77	57
60	S	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130
60	SE	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111
60	SW	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111
60	E	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78
60	W	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78
60	NE	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52
60	NW	67	92	153	317	306	447	339	385	159	130	70	52
60	N	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52
75	S	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126
75	SE	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105
75	SW	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105
75	E	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71
75	W	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71
75	NE	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47
75	NW	61	82	140	265	229	394	235	329	148	106	63	47
75	N	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117
90	SE	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96
90	SW	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96
90	E	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62
90	W	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62
90	NE	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40
90	NW	54	73	126	187	206	315	214	239	135	95	56	40
90	N	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 22

## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

#### ✘ VZ 1 PO, $U=1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.01 - puna opeka od gline (1800),  $d=38(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=684 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=11 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✘ VZ 2 B, $U=2,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.04 - beton (2200),  $d=35(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=42 \text{ (m)}$ ,  $m'=770 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Prozori

#### ✘ DRVENI OTVORI, IZO staklo, $U_w=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) $U_f=2,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_g=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $F_f=0,70$ , $g_{okom.}=0,72$ , $F_c, H=1,00$ , $F_c, C=1,00$

#### ✘ PVC PROZORI, $U_w=1,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) $U_f=2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_g=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $F_f=0,70$ , $g_{okom.}=0,54$ , $F_c, H=1,00$ , $F_c, C=1,00$

#### ✘ PVC STIJENE, $U_w=2,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) $U_f=2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_g=1,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $F_f=0,70$ , $g_{okom.}=0,54$ , $F_c, H=1,00$ , $F_c, C=1,00$

#### ✘ ULAZNA VRATA, $U_w=2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) $U_f=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_g=2,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $F_f=0,70$ , $g_{okom.}=0,54$ , $F_c, H=1,00$ , $F_c, C=1,00$

### Stropovi prema tavanu

#### ✘ STROP PREMA TAVANU, $U=1,62 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,77 \text{ (m)}$ ,  $m'=39,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 1.11 - šuplji blokovi od gline (800),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,39 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=128 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.05 - beton (2000),  $d=6(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,35 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=6 \text{ (m)}$ ,  $m'=120 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Podovi na tlu

#### ✘ POD NA TLU KERAMIKA, $U=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 4.03 - keramičke pločice,  $d=1,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=34,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Grđevinsko ljepilo,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,25 \text{ (m)}$ ,  $m'=8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=6(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=120 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.04 - beton (2200),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,65 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=18 \text{ (m)}$ ,  $m'=330 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=25(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,75 \text{ (m)}$ ,  $m'=425 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

#### ✘ POD NA TLU PARKET, $U=1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

- 4.05 - drvo - meko - crnogorica,  $d=2,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,15 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,54 \text{ (m)}$ ,  $m'=12,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala,  $d=0,4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=200 \text{ (m)}$ ,  $m'=4,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2.03 - beton (2400),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=19,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=20(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=340 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

**Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 23

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VZ 1 PO

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	38,00	900	1800	0,810	3,8
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	3.15 - polimerna žbuka (1100)	1,00	1000	1100	0,700	2,0
Ukupno:		<b>43,00</b>				<b>7,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

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

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

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

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

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi	
1	siječanj	1.690	2.113	18,4	<b>0,917</b>
2	veljača	1.586	1.982	17,4	<b>0,849</b>
3	ožujak	1.473	1.841	16,2	<b>0,708</b>
4	travanj	1.428	1.785	15,7	<b>0,472</b>
5	svibanj	1.498	1.872	16,5	-
6	lipanj	1.673	2.092	18,2	-
7	srpanj	1.834	2.293	19,7	-
8	kolovoz	1.834	2.293	19,7	-
9	rujan	1.655	2.069	18,0	<b>0,512</b>
10	listopad	1.600	2.000	17,5	<b>0,717</b>
11	studen	1.616	2.020	17,7	<b>0,831</b>
12	prosinac	1.693	2.116	18,4	<b>0,916</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

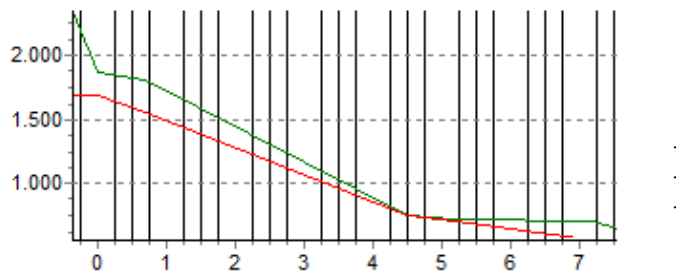
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

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

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

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 24

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VZ 2 B

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.04 - beton (2200)	35,00	1000	2200	1,650	42,0
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		<b>39,00</b>				<b>43,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,42 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 2,37 + 0,00 = \mathbf{2,37 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

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

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	<b>0,917</b>
2 veljača	1.586	1.982	17,4	<b>0,849</b>
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	<b>0,708</b>
4 travanj	1.428	1.785	15,7	<b>0,472</b>
5 svibanj	1.498	1.872	16,5	-
6 lipanj	1.673	2.092	18,2	-
7 srpanj	1.834	2.293	19,7	-
8 kolovoz	1.834	2.293	19,7	-
9 rujanj	1.655	2.069	18,0	<b>0,512</b>
10 listopada	1.600	2.000	17,5	<b>0,717</b>
11 studeni	1.616	2.020	17,7	<b>0,831</b>
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	<b>0,916</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

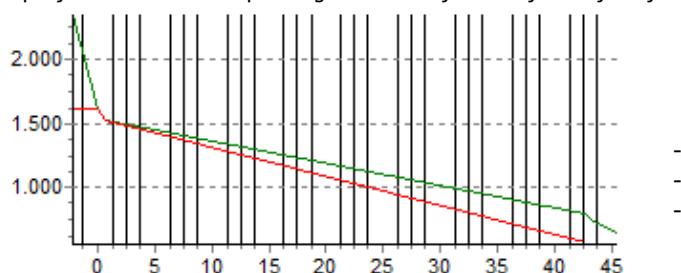
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi, max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,692 \text{ (-)}$

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

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 25

## Proračun građevnog dijela zgrade

### STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,20	1000	1800	1,000	0,8
2	1.11 - šuplji blokovi od gline (800)	16,00	900	800	0,390	1,6
3	2.05 - beton (2000)	6,00	1000	2000	1,350	6,0
Ukupno:		<b>24,20</b>				<b>8,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,62 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 1,62 + 0,00 = \mathbf{1,62 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

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

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi	
1	siječanj	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>
2	veljača	1.112	1.390	11,9	<b>0,533</b>
3	ožujak	1.215	1.519	13,2	<b>0,479</b>
4	travanj	1.410	1.762	15,5	<b>0,400</b>
5	svibanj	1.803	2.253	19,4	<b>0,358</b>
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	<b>0,218</b>
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	<b>0,044</b>
9	rujan	1.713	2.141	18,6	<b>0,370</b>
10	listopad	1.363	1.704	15,0	<b>0,404</b>
11	studen	1.197	1.496	13,0	<b>0,492</b>
12	prosinac	1.075	1.344	11,4	<b>0,545</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

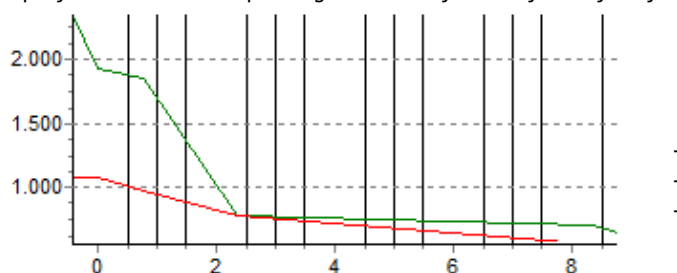
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,838 (-)$

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

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 26

## Proračun građevnog dijela zgrade

### POD NA TLU KERAMIKA

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,50	840	2300	1,300	3,0
2	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
3	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
4	2.04 - beton (2200)	15,00	1000	2200	1,650	18,0
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	25,00	1000	1700	0,810	0,8
Ukupno:		<b>48,00</b>				<b>25,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,62 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 1,60 + 0,00 = \mathbf{1,60 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 27

## Proračun građevnog dijela zgrade

### POD NA TLU PARKET

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.05 - drvo - meko - crnogorica	2,20	2000	550	0,150	1,5
2	5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0,40	1000	1100	0,230	200,0
3	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
4	2.03 - beton (2400)	15,00	1000	2400	2,500	19,5
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,6
Ukupno:		<b>42,60</b>				<b>224,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 1,49 + 0,00 = \mathbf{1,49 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Proračun građevnog dijela zgrade

### DRVENI OTVORI, IZO staklo

Građevni dio: Prozori

### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv} \text{ (W/m}^2\text{K)}$  2,65  
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$  3,00

Udio ostakljenja u ploštini otvora,  $(1-F_f) \text{ (-)}$  0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U_w \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **2,90**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g = g_{okomito} * 0.9$  0,65

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

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C} \text{ (-)}$  - ljeti 1,00

### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,229 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,727 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			28

## Proračun građevnog dijela zgrade

### PVC PROZORI

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,30
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	1,45
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,71</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,819$  (-)

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



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			29

## Proračun građevnog dijela zgrade

### PVC STIJENE

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	1,95
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>2,21</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,776$  (-)

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 30

## Proračun građevnog dijela zgrade

### ULAZNA VRATA

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,00
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	2,15
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>2,40</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,765$  (-)

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			31

## PODACI O ZONAMA

### OSNOVNA ZONA

### ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m <sup>3</sup> ):	2.962,66
Neto obujam, V (m <sup>3</sup> ):	2.577,51
Ploština korisne površine, Ak (m <sup>2</sup> ):	696,00
Bruto podna površina, Af (m <sup>2</sup> ):	805,42
Oplošje grijanog dijela, A (m <sup>2</sup> ):	1.779,09
Faktor oblika, fo (m-1):	0,60
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	22
Vremenska konstanta, $\tau$ (h):	13,65
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	132,89
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m <sup>2</sup> ):	5

### Korištenje zone:

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

Dani nekorištenja zone

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

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m <sup>2</sup> K)	površina A (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak AU (W/K)
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/N	1,44	170,1	253,4
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/E	1,44	113,8	169,5
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/S	1,44	135,1	201,2
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/SW	1,44	132,1	196,9
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/W	1,44	114,0	169,8
VZ 2 B	VZ 2 B	90/N	2,37	6,7	16,2
VZ 2 B	VZ 2 B	90/E	2,37	5,8	14,0
VZ 2 B	VZ 2 B	90/S	2,37	9,8	23,6
VZ 2 B	VZ 2 B	90/W	2,37	2,6	6,3
STROP PREMA TAVANU	STROP PREMA TAVANU	0/Hor	1,62	428,0	714,8
Ukupno:				1117,8	1765,8

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta UTM = 0,05$  W/(m<sup>2</sup>·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m <sup>2</sup> K)	površina A (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak AU (W/K)
PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/N	1,71	38,4	65,5
PVC OTVORI	PVC STIJENE	90/E	2,21	16,5	36,4

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>32</b>

PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/S	1,71	53,2	90,8
PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/W	1,71	17,0	28,9
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/N	2,40	1,9	4,5
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/E	2,40	6,4	15,4
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/W	2,40	7,1	17,2
DRVENI OTVORI	DRVENI OTVORI, IZO staklo	90/E	2,90	7,6	22,0
Ukupno:				148,2	<b>280,7</b>

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m <sup>2</sup> )	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
POD NA TLU PARKET		227,8	60,9	45,2	94,0
POD NA TLU KERAMIKA		198,0	142,1	108,9	134,6
Ukupno:				154,2	<b>228,7</b>

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

naziv	obujam zraka, V (m <sup>3</sup> )	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m <sup>3</sup> /s)
Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)			
Ventilacijski gubitak	2577,5	0,5	429,6
Ukupno:			
	2577,5		<b>429,6</b>

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K) 2.046,4
- kroz tlo, Hg (W/K) 228,7
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K) 0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K) 0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K) 0,0

**Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 2.275,1**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 429,6**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 2.704,7**

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

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m <sup>2</sup> )		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m <sup>2</sup> )	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
PVC PROZORI	PVC OTVORI		N/90		38,42		0,70	1,00	1,00	0,54	13,1	
	196	265	457	595	748	773	777	675	490	345	203	145
PVC STIJENE	PVC OTVORI		E/90		16,50		0,70	1,00	1,00	0,54	5,6	
	154	223	398	510	599	610	672	600	488	320	153	97

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 33

PVC PROZORI	PVC OTVORI		S/90		53,24		0,70	1,00	1,00	0,54	18,1		
	1011	1223	1680	1600	1550	1464	1620	1716	1872	1665	916	589	
PVC PROZORI	PVC OTVORI		W/90		16,97		0,70	1,00	1,00	0,54	5,8		
	159	229	409	524	616	627	691	617	502	329	157	99	
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRA-TA		N/90		1,89		0,70	1,00	1,00	0,54	0,6		
	10	13	23	29	37	38	38	33	24	17	10	7	
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRA-TA		E/90		6,40		0,70	1,00	1,00	0,54	2,2		
	60	86	154	198	232	236	261	233	189	124	59	37	
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRA-TA		W/90		7,14		0,70	1,00	1,00	0,54	2,4		
	67	96	172	221	259	264	291	260	211	138	66	42	
DRVENI OTVORI, IZO staklo	DRVENI OTVORI		E/90		7,59		0,70	1,00	1,00	0,72	3,4		
	95	137	244	313	367	374	412	368	299	196	94	59	
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)		1752	2272	3537	3990	4408	4386	4762	4502	4075	3134	1658	1075

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	696,0
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	3.480,0

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

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 13,65$  (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 13,65/15 = 1,91$

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

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

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

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

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

	mjesec	vanj. temp. $\Theta_e$ (°C)	transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh)	ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobici $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{tr}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanjan. $a_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	30.043	6.233	36.276	2.589	1.752	4.341	0,12	0,985	0,88	28.318
2	veljača	2,6	24.313	5.023	29.336	2.339	2.272	4.611	0,16	0,975	0,85	21.084
3	ožujak	7,0	20.792	4.155	24.947	2.589	3.537	6.126	0,25	0,948	0,76	14.621
4	travanj	11,9	13.357	2.505	15.862	2.506	3.990	6.496	0,41	0,884	0,71	7.167
5	svibanj	17,1	5.862	927	6.789	2.589	4.408	6.997	1,03	0,646	0,71	1.605
6	lipanj	20,6	11	-186	-174	2.506	4.386	6.892	-39,55	0,000	1,00	0

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>34</b>

7	srpanj	22,1	-2.803	-671	-3.475	2.589	4.762	7.351	-2,12	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,4	-1.821	-447	-2.268	2.589	4.502	7.091	-3,13	0,000	1,00	0
9	rujan	16,0	6.860	1.237	8.097	2.506	4.075	6.581	0,81	0,722	0,71	2.371
10	listopad	11,2	14.862	2.813	17.675	2.589	3.134	5.723	0,32	0,919	0,71	8.796
11	studen	6,2	21.734	4.269	26.003	2.506	1.658	4.164	0,16	0,975	0,85	18.566
12	prosinac	1,0	29.775	6.073	35.848	2.589	1.075	3.664	0,10	0,989	0,90	29.058
Ukupno:			162.986	31.930	194.916	30.485	39.551	70.036				131.586

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

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 13,65/15 = 1,91$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha C_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma C(1 - fC_{day}) (-)$ , gdje je  $bC_{red} = 3$

	mjesec	vanj. temp. $\Theta_e$ (°C)	transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh)	ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobitci $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobitci $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjan. $\alpha C_{red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	33.428	6.872	40.300	2.589	1.752	4.341	0,11	0,987	1,00	0
2	veljača	2,6	27.371	5.601	32.971	2.339	2.272	4.611	0,14	0,980	1,00	0
3	ožujak	7,0	24.178	4.794	28.972	2.589	3.537	6.126	0,21	0,959	1,00	0
4	travanj	11,9	16.633	3.124	19.757	2.506	3.990	6.496	0,33	0,916	1,00	0
5	svibanj	17,1	9.247	1.566	10.814	2.589	4.408	6.997	0,65	0,786	1,00	709
6	lipanj	20,6	3.288	433	3.721	2.506	4.386	6.892	1,85	0,448	1,00	3.804
7	srpanj	22,1	582	-32	550	2.589	4.762	7.351	13,36	0,074	1,00	6.805
8	kolovoz	21,4	1.564	192	1.756	2.589	4.502	7.091	4,04	0,235	1,00	5.428
9	rujan	16,0	10.136	1.856	11.992	2.506	4.075	6.581	0,55	0,826	1,00	356
10	listopad	11,2	18.247	3.452	21.699	2.589	3.134	5.723	0,26	0,941	1,00	0
11	studen	6,2	25.011	4.887	29.898	2.506	1.658	4.164	0,14	0,980	1,00	0
12	prosinac	1,0	33.161	6.712	39.873	2.589	1.075	3.664	0,09	0,990	1,00	0
Ukupno:			202.846	39.457	242.303	30.485	39.551	70.036				17.102

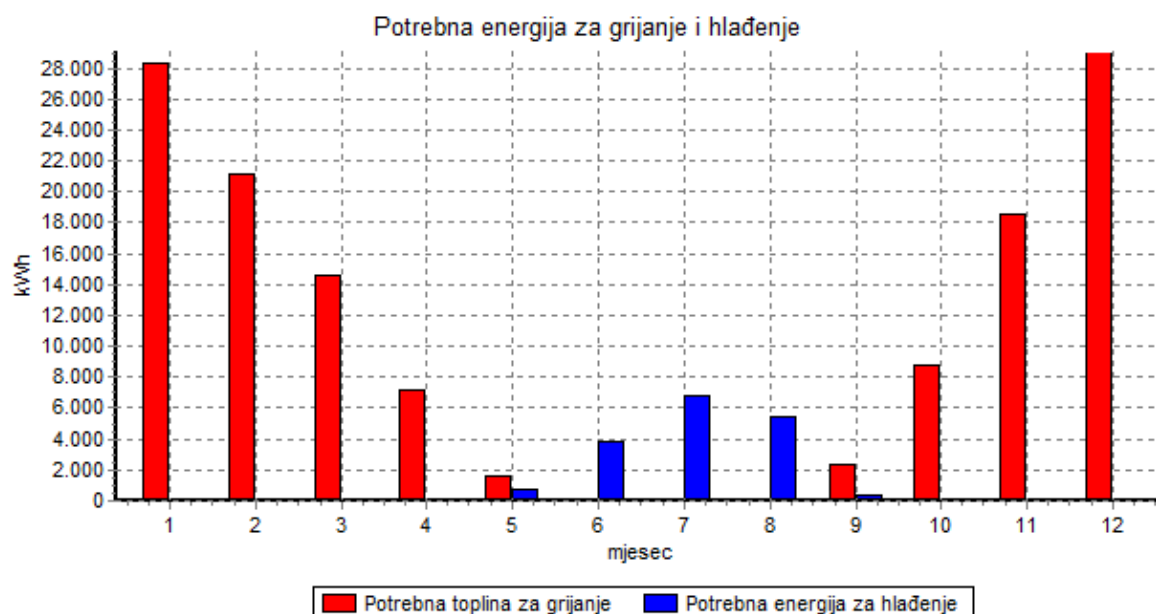
### **Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)**

Namjena zone:	izobrazba	
Korisna površina:	4 ( )	
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	5	
<b>Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh):</b>	<b>1.163</b>	

### **Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)**

Namjena:	Obrazovna ustanova B	
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m <sup>2</sup> ):	20	
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m <sup>2</sup> ):	0	

ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1800
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	200
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	2000
panik rasvjeta ugrađena	NE
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	40
<b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>	<b>27.840</b>



$$Q_{H,nd} = 131.586 \text{ (kWh)} = 473.710 \text{ (MJ)}$$

$$Q_{C,nd} = 17.102 \text{ (kWh)} = 61.567 \text{ (MJ)}$$

$$Q''_{H,nd} = 189 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{H,nd,dop} = 28 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$$

NE zadovoljava!

$$Q''_{C,nd} = 25 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$$

ZADOVOLJAVA!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 36

## **Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

<b>Grijanje:</b>	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	131.586
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava grijanja, $\eta_H$	0,8211
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	160.256
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	175.480
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	38.640,72

<b>Hlađenje:</b>	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	17.102
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, $\eta_C$	0,9702
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	17.627
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	28.451
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	6.680,19

<b>PTV:</b>	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	1.163
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, $\eta_W$	0,9604
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	1.211
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	1.326
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	291,98

<b>Rasvjeta:</b>	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	27.840
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	44.934
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	10.334,76

<b>Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)</b>	<b>206.934,10</b>
<b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>	<b>250.190,40</b>
<b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>	<b>55.947,66</b>



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 37

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

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

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,85$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 1,28$  (W/m<sup>2</sup>K)

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

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,5	744	28.318	0
2	veljača	2,6	672	21.084	0
3	ožujak	7,0	744	14.621	0
4	travanj	11,9	720	7.167	0
5	svibanj	17,1	744	1.605	709
6	lipanj	20,6	720	0	3.804
7	srpanj	22,1	744	0	6.805
8	kolovoz	21,4	744	0	5.428
9	rujan	16,0	720	2.371	356
10	listopad	11,2	744	8.796	0
11	studen	6,2	720	18.566	0
12	prosinac	1,0	744	29.058	0
				131.586	17.102

$Q_{H,ls} = 194.916$  (kWh) = 701.698 (MJ)

$Q_{H,int} = 30.485$  (kWh) = 109.745 (MJ)

$Q_{H,sol} = 39.551$  (kWh) = 142.384 (MJ)

$Q_{H,gn} = 70.036$  (kWh) = 252.129 (MJ)

**$Q_{H,nd} = 131.586$  (kWh) = 473.710 (MJ)**

**$Q_{C,nd} = 17.102$  (kWh) = 61.567 (MJ)**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br:
			38

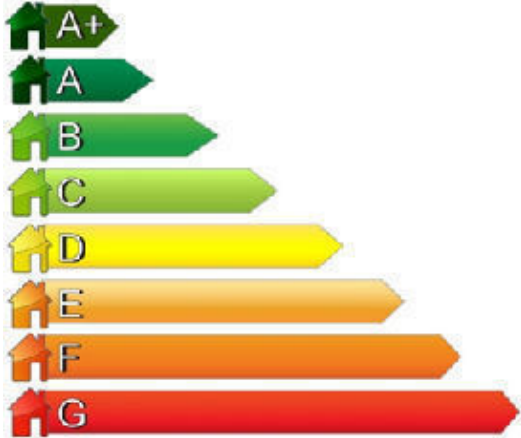
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)	131.586
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m <sup>3</sup> )	2.962,66
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )	696,00
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q<sup>"H,nd</sup> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>189,06</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q <sub>H,nd,ref</sub> (kWh/a)	127.875
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q<sup>"H,nd</sup></b>	<b>183,73</b>
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q <sup>"H,nd,dop</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ	28,23
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)	17.102
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q <sub>C,nd,ref</sub> (kWh/a)	16.318
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q<sup>"C,nd</sup></b>	<b>24,57</b>
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q <sup>"C,nd,dop</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ	50,00
Referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, Q <sup>"H,nd,dop</sup> (kWh/m <sup>3</sup> a), prema PEPZEC	0,00

### **Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q<sup>"H,nd</sup> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q<sup>"C,nd</sup> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u

Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za referentne klimatske podatke, Q <sup>"H,nd</sup> (kWh/m <sup>3</sup> a)	43,16
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 39

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q^{\sim}H,nd$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	Specifična godišnja primarna energija Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	183,73	350,48
	<b>E</b>	<b>G</b>
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m <sup>2</sup> a)]		289,66
Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]		78,38
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

#### Energetski razred zgrade od 1. 10. 2017. prema $Q^{\sim}H,nd$ i prema specifičnoj Eprim

Pretežita namjena prema PEPZEC NN 88/17:  
zgrade za obrazovanje

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod.,  $Q^{\sim}H,nd,ref$  (kWh/a): **127874,59**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,  $Q^{\sim}H,nd,ref$  (kWh/m<sup>2</sup>a):  
**183,73**

Energetski razred zgrade prema  $Q^{\sim}H,nd,ref$  (kWh/a): **E**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **250190,40**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m<sup>2</sup>a): **350,48**

Energetski razred zgrade prema Eprim (kWh/a): **G**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 40

### **Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

<b>Grijanje:</b>	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	131.586
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	175.480
Emisija CO2 (kg)	38.640,72
<b>Hlađenje:</b>	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	17.102
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	28.451
Emisija CO2 (kg)	6.680,19
<b>PTV:</b>	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	1.163
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	1.326
Emisija CO2 (kg)	291,98
<b>Rasvjeta:</b>	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	27.840
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	44.934
Emisija CO2 (kg)	10.334,76
<b>Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)</b>	
	<b>177.691</b>
<b>Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)</b>	
	<b>206.934</b>
<b>Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>	
	<b>250.190</b>
<b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>	
	<b>55.948</b>
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m <sup>2</sup> ) :	
NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove	
<b>Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)</b>	<b>696,00</b>
<b>Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)</b>	<b>297,32</b>
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)	60,00
<b>Edel NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>	
<b>Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)</b>	<b>359,47</b>
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	65,00
<b>Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>	

### **Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije**

Ostalo	
Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, (1-Eprim/ΣEnd)*100 (%)	0
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 0 >= 20% - OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: zgrade za obrazovanje Eprim/AK: 359,47 kWh/m2a	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 41

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

<b>1. INVESTITOR</b>		<b>Osnovna škola Trnovitica</b>
Naziv zgrade ili dijela zgrade	<b>OSNOVNA ŠKOLA</b>	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	<b>k.č.br. 1689 k.o. Trnovitica [309877] Velika Trnovitica 96 Velika Trnovitica [43285]; 141 m.n.v.</b>	
Mjesec i godina izrade projekta	<b>studeni, 2017.</b>	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	<b>1.779,09</b>	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )	<b>2.962,66</b>	
Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )	<b>0,60</b>	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )	<b>696,00</b>	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	<b>Centralno</b>	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	<b>20</b>	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	<b>22</b>	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	<b>BJELOVAR, n.v.: 141 m</b>	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	<b>0,5</b>	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	<b>22,1</b>	

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 42

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

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	<b>250.190,40</b>	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>65,00</b>	<b>359,47</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	<b>131.586,03</b>	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q <sup>''</sup> H,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>28,23</b>	<b>189,06</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<b>17.102,06</b>	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q <sup>''</sup> C,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>50,00</b>	<b>24,57</b>

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q<sup>''</sup>H,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q<sup>''</sup>C,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 43

### 3. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

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

### 4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H''tr,adj [W/(m^2K)]$	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,85
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $Htr,adj (W/K)$	2.275,12	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $HVe,adj (W/K)$	429,60	
Ukupni godišnji gubici topline $Ql (kWh)$	194.916,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Qi (kWh)$	30.484,80	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Qs (kWh)$	39.551,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Qg (kWh)$	70.035,80	

<b>B-PROJEKT</b>	<i>d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349</i>	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>44</b>
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-----------------------

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**  
**ZGRADE (novo stanje)**



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			45

### Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Velika Trnovitica 96  
 Poštanski broj: Velika Trnovitica [43285]  
 Katastarska općina: Trnovitica [309877]  
 Katastarska čestica: 1689  
 Namjena zgrade: NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne us-  
 Godina izgradnje: 1975  
 Etažnost: 2  
 Meteorološka postaja: BJELOVAR  
 Nadmorska visina: 141 mnv (meteorološka postaja); 141 mnv (lokacija zgrade)  
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

### Investitor:

Naziv: Osnovna škola Trnovitica  
 Ulica, kućni broj: Velika Trnovitica 96  
 Poštanski broj: Velika Trnovitica [43285]

### Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):	2.962,66
Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):	2.577,51
Korisna površina, $A_K$ (m <sup>2</sup> ):	696,00
Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):	805,42
Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):	1.811,67
Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):	0,61

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 46

## Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, $\Theta_e$ (°C)	0,5	2,6	7,0	11,9	17,1	20,6	22,1	21,4	16,0	11,2	6,2	1,0
vlaga, $\varphi_e$ (°C)	84,0	75,0	70,0	68,0	68,0	69,0	69,0	72,0	78,0	81,0	84,0	86,0

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

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86
15	S	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104
15	SE	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99
15	SW	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99
15	E	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86
15	W	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86
15	NE	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73
15	NW	89	160	294	446	556	596	628	538	364	229	95	73
15	N	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64
30	S	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118
30	SE	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107
30	SW	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107
30	E	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85
30	W	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85
30	NE	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64
30	NW	78	136	221	402	491	557	555	488	277	193	81	64
30	N	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60
45	S	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127
45	SE	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111
45	SW	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111
45	E	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82
45	W	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82
45	NE	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57
45	NW	73	117	167	356	405	503	455	433	189	167	77	57
45	N	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	77	57
60	S	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130
60	SE	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111
60	SW	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111
60	E	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78
60	W	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78
60	NE	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52
60	NW	67	92	153	317	306	447	339	385	159	130	70	52
60	N	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52
75	S	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126
75	SE	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105
75	SW	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105
75	E	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71
75	W	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71
75	NE	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47
75	NW	61	82	140	265	229	394	235	329	148	106	63	47
75	N	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117
90	SE	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96
90	SW	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96
90	E	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62
90	W	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62
90	NE	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40
90	NW	54	73	126	187	206	315	214	239	135	95	56	40
90	N	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 47

## POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

### Vanjski zidovi

#### ✓ **VZ 1 PO, U=0,22 W/m2K, (U<sub>dop</sub>=0,30 W/m2K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
- 2 1.01 - puna opeka od gline (1800), d=38(cm), λ=0,81 (W/mK), r=3,8 (m), m'=684 (kg/m2)
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
- 4 3.15 - polimerna žbuka (1100), d=1(cm), λ=0,7 (W/mK), r=2 (m), m'=11 (kg/m2)
- 5 Građevinsko ljepilo, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,25 (m), m'=8 (kg/m2)
- 6 STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), d=15(cm), λ=0,039 (W/mK), r=6 (m), m'=2,25 (kg/m2)
- 7 Građevinsko ljepilo, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,15 (m), m'=4,8 (kg/m2)
- 8 Akrilatna žbuka 2,0, d=0,25(cm), λ=0,87 (W/mK), r=0,4125 (m), m'=3,9375 (kg/m2)

#### ✓ **VZ 2 B, U=0,23 W/m2K, (U<sub>dop</sub>=0,30 W/m2K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
- 2 2.04 - beton (2200), d=35(cm), λ=1,65 (W/mK), r=42 (m), m'=770 (kg/m2)
- 3 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)
- 4 Građevinsko ljepilo, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,25 (m), m'=8 (kg/m2)
- 5 STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), d=15(cm), λ=0,039 (W/mK), r=6 (m), m'=2,25 (kg/m2)
- 6 Građevinsko ljepilo, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,15 (m), m'=4,8 (kg/m2)
- 7 Akrilatna žbuka 2,0, d=0,25(cm), λ=0,87 (W/mK), r=0,4125 (m), m'=3,9375 (kg/m2)

### Prozori

- ✗ **DRVENI OTVORI, IZO staklo, U<sub>w</sub>=2,90 W/m2K, (U<sub>w,dop</sub>=1,60 W/m2K)**  
U<sub>f</sub>=2,65 W/m2K, U<sub>g</sub>=3,00 W/m2K, F<sub>f</sub>=0,70, g<sub>okom.</sub>=0,72, F<sub>c,H</sub>=1,00, F<sub>c,C</sub>=1,00
- ✓ **PVC 6-komorni, low E 4+16+4, U<sub>w</sub>=1,22 W/m2K, (U<sub>w,dop</sub>=1,60 W/m2K)**  
U<sub>f</sub>=1,50 W/m2K, U<sub>g</sub>=1,10 W/m2K, F<sub>f</sub>=0,70, g<sub>okom.</sub>=0,54, F<sub>c,H</sub>=1,00, F<sub>c,C</sub>=1,00
- ✗ **PVC PROZORI, U<sub>w</sub>=1,71 W/m2K, (U<sub>w,dop</sub>=1,60 W/m2K)**  
U<sub>f</sub>=2,30 W/m2K, U<sub>g</sub>=1,45 W/m2K, F<sub>f</sub>=0,70, g<sub>okom.</sub>=0,54, F<sub>c,H</sub>=1,00, F<sub>c,C</sub>=1,00
- ✗ **PVC STIJENE, U<sub>w</sub>=2,21 W/m2K, (U<sub>w,dop</sub>=1,60 W/m2K)**  
U<sub>f</sub>=2,80 W/m2K, U<sub>g</sub>=1,95 W/m2K, F<sub>f</sub>=0,70, g<sub>okom.</sub>=0,54, F<sub>c,H</sub>=1,00, F<sub>c,C</sub>=1,00
- ✗ **ULAZNA VRATA, U<sub>w</sub>=2,40 W/m2K, (U<sub>w,dop</sub>=1,60 W/m2K)**  
U<sub>f</sub>=3,00 W/m2K, U<sub>g</sub>=2,15 W/m2K, F<sub>f</sub>=0,70, g<sub>okom.</sub>=0,54, F<sub>c,H</sub>=1,00, F<sub>c,C</sub>=1,00

### Stropovi prema tavanu

#### ✓ **STROP PREMA TAVANU, U=0,18 W/m2K, (U<sub>dop</sub>=0,25 W/m2K)**

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,77 (m), m'=39,6 (kg/m2)
- 2 1.11 - šuplji blokovi od gline (800), d=16(cm), λ=0,39 (W/mK), r=1,6 (m), m'=128 (kg/m2)
- 3 2.05 - beton (2000), d=6(cm), λ=1,35 (W/mK), r=6 (m), m'=120 (kg/m2)
- 4 PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)
- 5 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=20(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)
- 6 kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija, d=0,1(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0012 (m), m'=0,08 (kg/m2)

### Podovi na tlu

#### ✗ **POD NA TLU KERAMIKA, U=1,60 W/m2K, (U<sub>dop</sub>=0,40 W/m2K)**

- 1 4.03 - keramičke pločice, d=1,5(cm), λ=1,3 (W/mK), r=3 (m), m'=34,5 (kg/m2)
- 2 Građevinsko ljepilo, d=0,5(cm), λ=1 (W/mK), r=0,25 (m), m'=8 (kg/m2)

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			48

- 3 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=6(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$ ,  $r=3 (m)$ ,  $m'=120 (\text{kg/m}^2)$   
4 2.04 - beton (2200),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,65 (\text{W/mK})$ ,  $r=18 (m)$ ,  $m'=330 (\text{kg/m}^2)$   
5 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=25(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,75 (m)$ ,  $m'=425 (\text{kg/m}^2)$

**✘ POD NA TLU PARKET,  $U=1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ( $U_{\text{dop}}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**

- 1 4.05 - drvo - meko - crnogorica,  $d=2,2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,15 (\text{W/mK})$ ,  $r=1,54 (m)$ ,  $m'=12,1 (\text{kg/m}^2)$   
2 5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala,  $d=0,4(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$ ,  $r=200 (m)$ ,  $m'=4,4 (\text{kg/m}^2)$   
3 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 (\text{W/mK})$ ,  $r=2,5 (m)$ ,  $m'=100 (\text{kg/m}^2)$   
4 2.03 - beton (2400),  $d=15(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,5 (\text{W/mK})$ ,  $r=19,5 (m)$ ,  $m'=360 (\text{kg/m}^2)$   
5 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac),  $d=20(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 (\text{W/mK})$ ,  $r=0,6 (m)$ ,  $m'=340 (\text{kg/m}^2)$

**Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 49

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VZ 1 PO

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	38,00	900	1800	0,810	3,8
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	3.15 - polimerna žbuka (1100)	1,00	1000	1100	0,700	2,0
5	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
6	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	15,00	1260	15	0,039	6,0
7	Građevinsko ljepilo	0,30	1050	1600	1,000	0,2
8	Akriilatna žbuka 2,0	0,25	1050	1575	0,870	0,4
Ukupno:		<b>59,05</b>				<b>14,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,55 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	<b>0,917</b>
2 veljača	1.586	1.982	17,4	<b>0,849</b>
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	<b>0,708</b>
4 travanj	1.428	1.785	15,7	<b>0,472</b>
5 svibanj	1.498	1.872	16,5	-
6 lipanj	1.673	2.092	18,2	-
7 srpanj	1.834	2.293	19,7	-
8 kolovoz	1.834	2.293	19,7	-
9 rujanj	1.655	2.069	18,0	<b>0,512</b>
10 listopada	1.600	2.000	17,5	<b>0,717</b>
11 studeni	1.616	2.020	17,7	<b>0,831</b>
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	<b>0,916</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

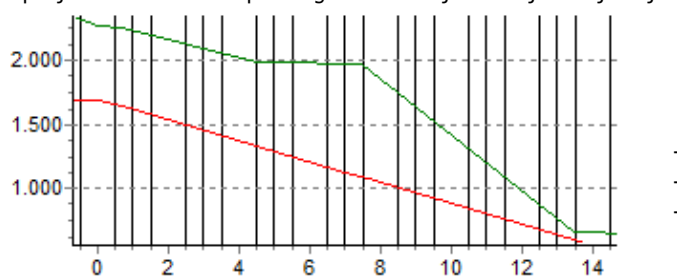
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi, max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,971 \text{ (-)}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 50
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	----------------

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 51

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VZ 2 B

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.04 - beton (2200)	35,00	1000	2200	1,650	42,0
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
5	STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163)	15,00	1260	15	0,039	6,0
6	Građevinsko ljepilo	0,30	1050	1600	1,000	0,2
7	Akrilatna žbuka 2,0	0,25	1050	1575	0,870	0,4
Ukupno:		<b>55,05</b>				<b>50,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi, min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	<b>0,917</b>
2 veljača	1.586	1.982	17,4	<b>0,849</b>
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	<b>0,708</b>
4 travanj	1.428	1.785	15,7	<b>0,472</b>
5 svibanj	1.498	1.872	16,5	-
6 lipanj	1.673	2.092	18,2	-
7 srpanj	1.834	2.293	19,7	-
8 kolovoz	1.834	2.293	19,7	-
9 rujanj	1.655	2.069	18,0	<b>0,512</b>
10 listopad	1.600	2.000	17,5	<b>0,717</b>
11 studeni	1.616	2.020	17,7	<b>0,831</b>
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	<b>0,916</b>

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

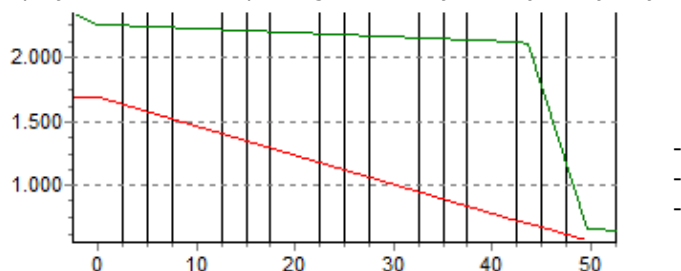
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi, max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,970 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 52

## Proračun građevnog dijela zgrade

### STROP PREMA TAVANU

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,20	1000	1800	1,000	0,8
2	1.11 - šuplji blokovi od gline (800)	16,00	900	800	0,390	1,6
3	2.05 - beton (2000)	6,00	1000	2000	1,350	6,0
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
6	kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija	0,10	1030	80	0,040	0,0
Ukupno:		<b>44,32</b>				<b>59,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

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

### Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi	
1	siječanj	1.063	1.329	11,2	<b>0,548</b>
2	veljača	1.112	1.390	11,9	<b>0,533</b>
3	ožujak	1.215	1.519	13,2	<b>0,479</b>
4	travanj	1.410	1.762	15,5	<b>0,400</b>
5	svibanj	1.803	2.253	19,4	<b>0,358</b>
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	<b>0,218</b>
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	<b>0,044</b>
9	rujan	1.713	2.141	18,6	<b>0,370</b>
10	listopad	1.363	1.704	15,0	<b>0,404</b>
11	studen	1.197	1.496	13,0	<b>0,492</b>
12	prosinac	1.075	1.344	11,4	<b>0,545</b>

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

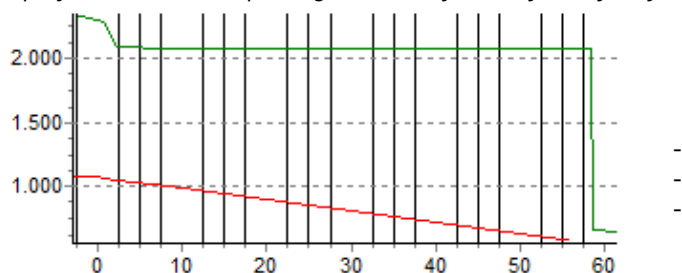
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,982 (-)$

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

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



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



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>53</b>

## Proračun građevnog dijela zgrade

### POD NA TLU KERAMIKA

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,50	840	2300	1,300	3,0
2	Građevinsko ljepilo	0,50	1050	1600	1,000	0,3
3	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
4	2.04 - beton (2200)	15,00	1000	2200	1,650	18,0
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	25,00	1000	1700	0,810	0,8
Ukupno:		<b>48,00</b>				<b>25,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,62 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 1,60 + 0,00 = \mathbf{1,60 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>54</b>

## Proračun građevnog dijela zgrade

### POD NA TLU PARKET

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.05 - drvo - meko - crnogorica	2,20	2000	550	0,150	1,5
2	5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0,40	1000	1100	0,230	200,0
3	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
4	2.03 - beton (2400)	15,00	1000	2400	2,500	19,5
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,6
Ukupno:		<b>42,60</b>				<b>224,0</b>

### Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_{ue}) + \Delta U = 1,49 + 0,00 = \mathbf{1,49 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Proračun građevnog dijela zgrade

### DRVENI OTVORI, IZO staklo

Građevni dio: Prozori

### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira,  $U_{okv} \text{ (W/m}^2\text{K)}$  2,65

(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla,  $U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$  3,00

Udio ostakljenja u ploštini otvora,  $(1-F_f) \text{ (-)}$  0,70

Ukupni koeficijent prolaska topline,  $U_w \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **2,90**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g = g_{okomito} * 0.9$  0,65

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

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C} \text{ (-)}$  - ljeti 1,00

### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,229 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,727 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>55</b>

### Proračun građevnog dijela zgrade

#### **PVC 6-komorni, low E 4+16+4**

Građevni dio: Prozori

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

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,50
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,22</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### **Kondenzacija na površini:**

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,516** (-)

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

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			56

## Proračun građevnog dijela zgrade

### PVC PROZORI

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,30
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	1,45
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>1,71</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,819$  (-)

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 57

## Proračun građevnog dijela zgrade

### PVC STIJENE

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,80
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	1,95
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>2,21</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,776$  (-)

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br:
			58

## Proračun građevnog dijela zgrade

### ULAZNA VRATA

Građevni dio: Prozori

#### Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m <sup>2</sup> K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,00
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m <sup>2</sup> K)	2,15
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m <sup>2</sup> K)	<b>2,40</b>
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m <sup>2</sup> K)	1,60

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

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9	0,49
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: Kuthor:0°	
- od nadstrešnice: Kutov:0°	
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	1,00

#### Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,506** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,765$  (-)

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

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 59

## PODACI O ZONAMA

### OSNOVNA ZONA

### ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m <sup>3</sup> ):	2.962,66
Neto obujam, V (m <sup>3</sup> ):	2.577,51
Ploština korisne površine, Ak (m <sup>2</sup> ):	696,00
Bruto podna površina, Af (m <sup>2</sup> ):	805,42
Oplošje grijanog dijela, A (m <sup>2</sup> ):	1.811,67
Faktor oblika, fo (m-1):	0,61
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	22
Vremenska konstanta, $\tau$ (h):	30,75
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	132,89
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m <sup>2</sup> ):	5

### Korištenje zone:

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

Dani nekorištenja zone

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

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m <sup>2</sup> K)	površina A (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak AU (W/K)
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/E	0,22	113,8	30,7
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/S	0,22	135,1	36,5
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/SW	0,22	132,1	35,7
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/W	0,22	114,0	30,8
VZ 2 B	VZ 2 B	90/N	0,23	6,7	1,9
VZ 2 B	VZ 2 B	90/E	0,23	5,8	1,6
VZ 2 B	VZ 2 B	90/S	0,23	9,8	2,7
VZ 1 PO	VZ 1 PO	90/N	0,22	170,1	45,9
VZ 2 B	VZ 2 B	90/W	0,23	2,6	0,7
STROP PREMA TAVANU	STROP PREMA TAVANU	0/Hor	0,18	428,0	98,4
Ukupno:				1117,8	<b>284,9</b>

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta UTM = 0,05$  W/(m<sup>2</sup>·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orientacija	koef.topl.proh. U (W/m <sup>2</sup> K)	površina A (m <sup>2</sup> )	topl.gubitak AU (W/K)
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/E	2,40	6,4	15,4
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/W	2,40	7,1	17,2

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 60

DRVENI OTVORI	PVC 6-komorni, low E 4+16+4	90/E	1,22	7,6	9,3
PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/N	1,71	38,4	65,5
PVC OTVORI	PVC STIJENE	90/E	2,21	16,5	36,4
PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/S	1,71	53,2	90,8
PVC OTVORI	PVC PROZORI	90/W	1,71	17,0	28,9
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA	90/N	2,40	1,9	4,5
Ukupno:				148,2	<b>268,0</b>

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m <sup>2</sup> )	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
POD NA TLU PARKET		227,8	60,9	42,9	90,7
POD NA TLU KERAMIKA		198,0	142,1	103,1	127,3
Ukupno:		425,8	203,0	146,0	<b>218,0</b>

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

naziv	obujam zraka, V (m <sup>3</sup> )	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m <sup>3</sup> /s)
Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)			
Ventilacijski gubitak	2577,5	0,5	429,6
Ukupno:		2577,5	<b>429,6</b>

### Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	552,9
- kroz tlo, Hg (W/K)	218,0
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0

**Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 770,9**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 429,6**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 1.200,5**

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

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m <sup>2</sup> )		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m <sup>2</sup> )	
	I	II	III	IV	V	VI					VII	VIII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA		E/90		6,40		0,70	1,00	1,00	0,54	2,2	
	60	86	154	198	232	236	261	233	189	124	59	37
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA		W/90		7,14		0,70	1,00	1,00	0,54	2,4	
	67	96	172	221	259	264	291	260	211	138	66	42



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 61

PVC 6-komorni, low E 4+16+4	DRVENI OTVORI		E/90		7,59		0,70	1,00	1,00	0,54	2,6		
	71	103	183	235	275	280	309	276	225	147	70	44	
PVC PROZORI	PVC OTVORI		N/90		38,42		0,70	1,00	1,00	0,54	13,1		
	196	265	457	595	748	773	777	675	490	345	203	145	
PVC STIJENE	PVC OTVORI		E/90		16,50		0,70	1,00	1,00	0,54	5,6		
	154	223	398	510	599	610	672	600	488	320	153	97	
PVC PROZORI	PVC OTVORI		S/90		53,24		0,70	1,00	1,00	0,54	18,1		
	1011	1223	1680	1600	1550	1464	1620	1716	1872	1665	916	589	
PVC PROZORI	PVC OTVORI		W/90		16,97		0,70	1,00	1,00	0,54	5,8		
	159	229	409	524	616	627	691	617	502	329	157	99	
ULAZNA VRATA	ULAZNA VRATA		N/90		1,89		0,70	1,00	1,00	0,54	0,6		
	10	13	23	29	37	38	38	33	24	17	10	7	
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)		1728	2238	3476	3912	4316	4292	4659	4410	4001	3085	1634	1060

### Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q<sub>int</sub> (kWh)

Korisna površina zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )	696,0
Unutarnji dobitak po 1m <sup>2</sup> korisne površine (W/m <sup>2</sup> )	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	3.480,0

### Potrebna energija za grijanje, Q<sub>H,nd</sub> (kWh)

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 30,75$  (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 30,75/15 = 3,05$

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

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

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

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

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

	mjesec	vanj. temp. $\Theta_e$ (°C)	transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh)	ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutarnji dobici $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobici $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{tr}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanjan. $a_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	8.365	6.233	14.598	2.589	1.728	4.317	0,30	0,983	0,87	9.048
2	veljača	2,6	6.837	5.023	11.860	2.339	2.238	4.577	0,39	0,966	0,84	6.215
3	ožujak	7,0	6.303	4.155	10.458	2.589	3.476	6.065	0,58	0,910	0,75	3.714
4	travanj	11,9	4.580	2.505	7.085	2.506	3.912	6.418	0,91	0,789	0,71	1.280
5	svibanj	17,1	2.572	927	3.499	2.589	4.316	6.905	1,97	0,473	0,71	0
6	lipanj	20,6	618	-186	432	2.506	4.292	6.798	15,73	0,064	0,71	0

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 62

7	srpanj	22,1	-482	-671	-1.153	2.589	4.659	7.248	-6,29	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,4	-273	-447	-720	2.589	4.410	6.999	-9,72	0,000	1,00	0
9	rujan	16,0	2.516	1.237	3.753	2.506	4.001	6.507	1,73	0,526	0,71	24
10	listopad	11,2	5.015	2.813	7.827	2.589	3.085	5.674	0,72	0,858	0,71	2.094
11	studenj	6,2	6.829	4.269	11.098	2.506	1.634	4.140	0,37	0,968	0,84	5.960
12	prosinac	1,0	8.627	6.073	14.700	2.589	1.060	3.649	0,25	0,989	0,89	9.914
Ukupno:			51.506	31.930	83.436	30.485	38.811	69.296				38.251

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

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 30,75/15 = 3,05$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $\alpha C_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma C(1 - fC_{day})$  (-), gdje je  $bC_{red} = 3$

	mjesec	vanj. temp. $\Theta_e$ (°C)	transmisijski gubici $Q_{tr}$ (kWh)	ventilacijski gubici $Q_{ve}$ (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobitci $Q_{int}$ (kWh)	solarni dobitci $Q_{sol}$ (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjan. $\alpha C_{red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	9.512	6.872	16.384	2.589	1.728	4.317	0,26	0,988	1,00	0
2	veljača	2,6	7.873	5.601	13.474	2.339	2.238	4.577	0,34	0,975	1,00	0
3	ožujak	7,0	7.450	4.794	12.244	2.589	3.476	6.065	0,50	0,937	1,00	0
4	travanj	11,9	5.690	3.124	8.814	2.506	3.912	6.418	0,73	0,857	1,00	394
5	svibanj	17,1	3.719	1.566	5.285	2.589	4.316	6.905	1,31	0,645	1,00	2.449
6	lipanj	20,6	1.728	433	2.161	2.506	4.292	6.798	3,15	0,311	1,00	4.682
7	srpanj	22,1	665	-32	633	2.589	4.659	7.248	11,45	0,087	1,00	6.615
8	kolovoz	21,4	874	192	1.066	2.589	4.410	6.999	6,57	0,152	1,00	5.936
9	rujan	16,0	3.626	1.856	5.482	2.506	4.001	6.507	1,19	0,685	1,00	2.047
10	listopad	11,2	6.162	3.452	9.614	2.589	3.085	5.674	0,59	0,907	1,00	39
11	studenj	6,2	7.939	4.887	12.826	2.506	1.634	4.140	0,32	0,978	1,00	0
12	prosinac	1,0	9.774	6.712	16.486	2.589	1.060	3.649	0,22	0,992	1,00	0
Ukupno:			65.012	39.457	104.469	30.485	38.811	69.296				22.163

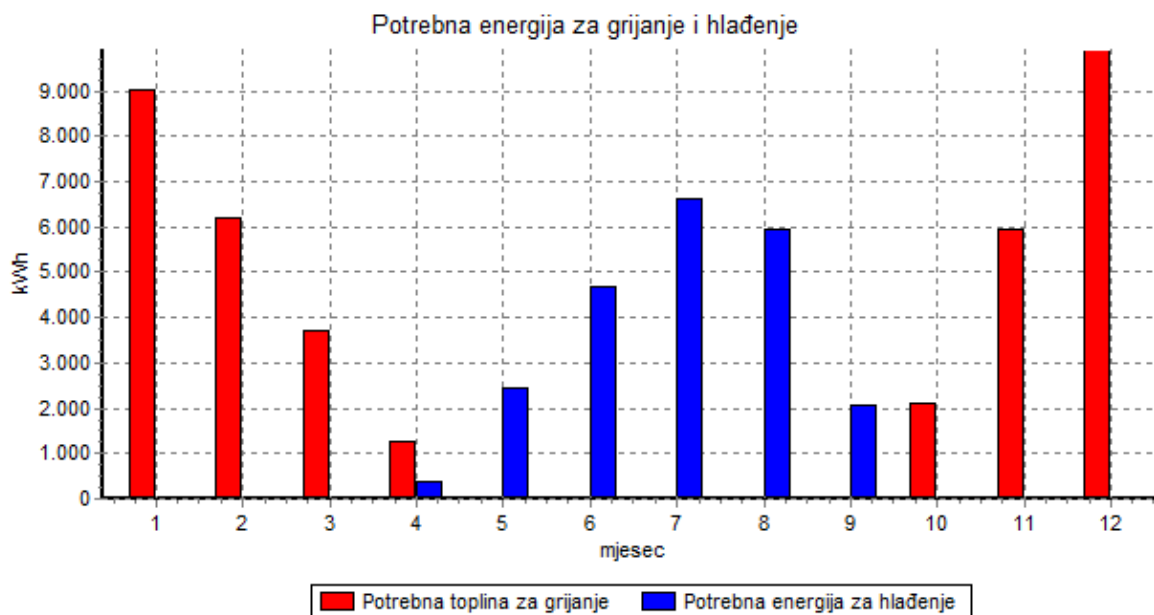
### **Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)**

Namjena zone:	izobrazba	
Korisna površina:	5 ( )	
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	5	
<b>Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh):</b>	<b>1.163</b>	

### **Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)**

Namjena:	Obrazovna ustanova B	
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m <sup>2</sup> ):	6	
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m <sup>2</sup> ):	0	

ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	1
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1800
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	200
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	2000
panik rasvjeta ugrađena	NE
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14
<b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>	<b>9.744</b>



$$Q_{H,nd} = 38.251 \text{ (kWh)} = 137.704 \text{ (MJ)}$$

$$Q_{C,nd} = 22.163 \text{ (kWh)} = 79.787 \text{ (MJ)}$$

$$Q''_{H,nd} = 55 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{H,nd,dop} = 29 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$$

NE zadovoljava!

$$Q''_{C,nd} = 32 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}, \quad Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$$

ZADOVOLJAVA!

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 64

## **Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

<b>Grijanje:</b>	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	38.251
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava grijanja, $\eta_H$	0,8211
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	46.585
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	51.011
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	11.232,58

<b>Hlađenje:</b>	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	22.163
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, $\eta_C$	0,9702
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	22.844
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	36.870
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	8.657,02

<b>PTV:</b>	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	1.163
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, $\eta_W$	0,9604
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	1.211
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	1.326
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	291,98

<b>Rasvjeta:</b>	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	9.744
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	15.727
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	3.617,17

<b>Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)</b>	<b>80.383,90</b>
<b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>	<b>104.933,40</b>
<b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>	<b>23.798,76</b>

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 65

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

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

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dozv.} = 0,84$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,43$  (W/m<sup>2</sup>K)

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

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,5	744	9.048	0
2	veljača	2,6	672	6.215	0
3	ožujak	7,0	744	3.714	0
4	travanj	11,9	720	1.280	394
5	svibanj	17,1	744	0	2.449
6	lipanj	20,6	720	0	4.682
7	srpanj	22,1	744	0	6.615
8	kolovoz	21,4	744	0	5.936
9	rujan	16,0	720	24	2.047
10	listopad	11,2	744	2.094	39
11	studen	6,2	720	5.960	0
12	prosinac	1,0	744	9.914	0
				<b>38.251</b>	<b>22.163</b>

$Q_{H,ls} = 83.436$  (kWh) = 300.371 (MJ)

$Q_{H,int} = 30.485$  (kWh) = 109.745 (MJ)

$Q_{H,sol} = 38.811$  (kWh) = 139.720 (MJ)

$Q_{H,gn} = 69.296$  (kWh) = 249.465 (MJ)

**$Q_{H,nd} = 38.251$  (kWh) = 137.704 (MJ)**

**$Q_{C,nd} = 22.163$  (kWh) = 79.787 (MJ)**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> <b>249/17</b>	List br: <b>66</b>

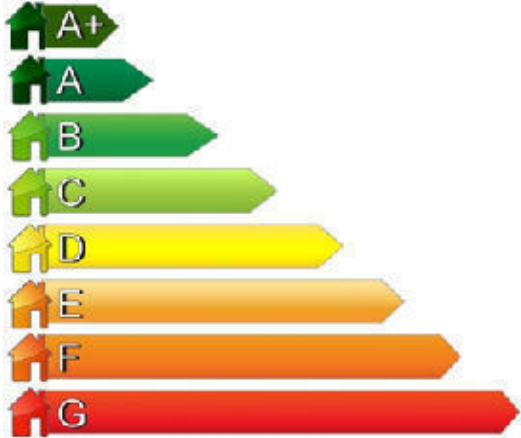
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)	38.251
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m <sup>3</sup> )	2.962,66
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )	696,00
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q<sub>H,nd</sub> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>54,96</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q <sub>H,nd,ref</sub> (kWh/a)	37.810
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q<sub>H,nd</sub></b>	<b>54,32</b>
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q <sub>H,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ	28,67
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)	22.163
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q <sub>C,nd,ref</sub> (kWh/a)	21.754
<b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q<sub>C,nd</sub></b>	<b>31,84</b>
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q <sub>C,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ	50,00
Referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, Q <sub>H,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>3</sup> a), prema PEPZEC	0,00

### **Potrebna toplina za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q<sub>H,nd</sub> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q<sub>C,nd</sub> [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u

Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za referentne klimatske podatke, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/m <sup>3</sup> a)	12,76
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 67

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	Specifična godišnja primarna energija Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	54,32	148,94
	<b>C</b>	<b>D</b>
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m <sup>2</sup> a)]		114,12
Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]		33,78
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

#### Energetski razred zgrade od 1. 10. 2017. prema $Q_{H,nd}$ i prema specifičnoj Eprim

Pretežita namjena prema PEPZEC NN 88/17:  
zgrade za obrazovanje

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod.,  $Q_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **37809,54**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,  $Q_{H,nd,ref}$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **54,32**

Energetski razred zgrade prema  $Q_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **C**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **104933,40**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m<sup>2</sup>a): **148,94**

Energetski razred zgrade prema Eprim (kWh/a): **D**

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 68

### **Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

<b>Grijanje:</b>	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	38.251
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	51.011
Emisija CO2 (kg)	11.232,58
<b>Hlađenje:</b>	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	22.163
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	36.870
Emisija CO2 (kg)	8.657,02
<b>PTV:</b>	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	1.163
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	1.326
Emisija CO2 (kg)	291,98
<b>Rasvjeta:</b>	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	9.744
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	15.727
Emisija CO2 (kg)	3.617,17
<b>Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)</b>	<b>71.321</b>
<b>Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)</b>	<b>80.384</b>
<b>Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>	<b>104.933</b>
<b>Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)</b>	<b>23.799</b>
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m <sup>2</sup> ) :	
NSZ2 - Školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove	
<b>Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)</b>	<b>696,00</b>
<b>Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)</b>	<b>115,49</b>
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)	60,00
<b>Edel NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>	
<b>Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)</b>	<b>150,77</b>
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	65,00
<b>Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!</b>	

### **Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije**

Ostalo	
Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije, (1-Eprim/ΣEnd)*100 (%)	0
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 0 >= 20% - OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: zgrade za obrazovanje Eprim/AK: 150,77 kWh/m2a	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	



<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 69

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

<b>1. INVESTITOR</b>		<b>Osnovna škola Trnovitica</b>
Naziv zgrade ili dijela zgrade	<b>OSNOVNA ŠKOLA</b>	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	<b>k.č.br. 1689 k.o. Trnovitica [309877] Velika Trnovitica 96 Velika Trnovitica [43285]; 141 m.n.v.</b>	
Mjesec i godina izrade projekta	<b>studeni, 2017.</b>	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	<b>1.811,67</b>	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )	<b>2.962,66</b>	
Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )	<b>0,61</b>	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )	<b>696,00</b>	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	<b>Centralno</b>	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	<b>20</b>	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	<b>22</b>	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	<b>BJELOVAR, n.v.: 141 m</b>	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	<b>0,5</b>	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	<b>22,1</b>	

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 70

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

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	<b>104.933,40</b>	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>65,00</b>	<b>150,77</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	<b>38.251,12</b>	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q <sup>''</sup> H,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>28,67</b>	<b>54,96</b>
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<b>22.162,99</b>	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q <sup>''</sup> C,nd [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	<b>50,00</b>	<b>31,84</b>

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q<sup>''</sup>H,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i Q<sup>''</sup>C,nd [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

**3. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**

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

**4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE**

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H''tr,adj [W/(m^2K)]$	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		<b>0,84</b>
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $Htr,adj (W/K)$	<b>770,88</b>	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $HVe,adj (W/K)$	<b>429,60</b>	
Ukupni godišnji gubici topline $Ql (kWh)$	<b>83.436,30</b>	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Qi (kWh)$	<b>30.484,80</b>	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Qs (kWh)$	<b>38.811,00</b>	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Qg (kWh)$	<b>69.295,80</b>	

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 72

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

Bjelovar, studeni 2017.

### III. GRAFIČKI DIO (postojeće stanje)

**PROJEKTANT:**

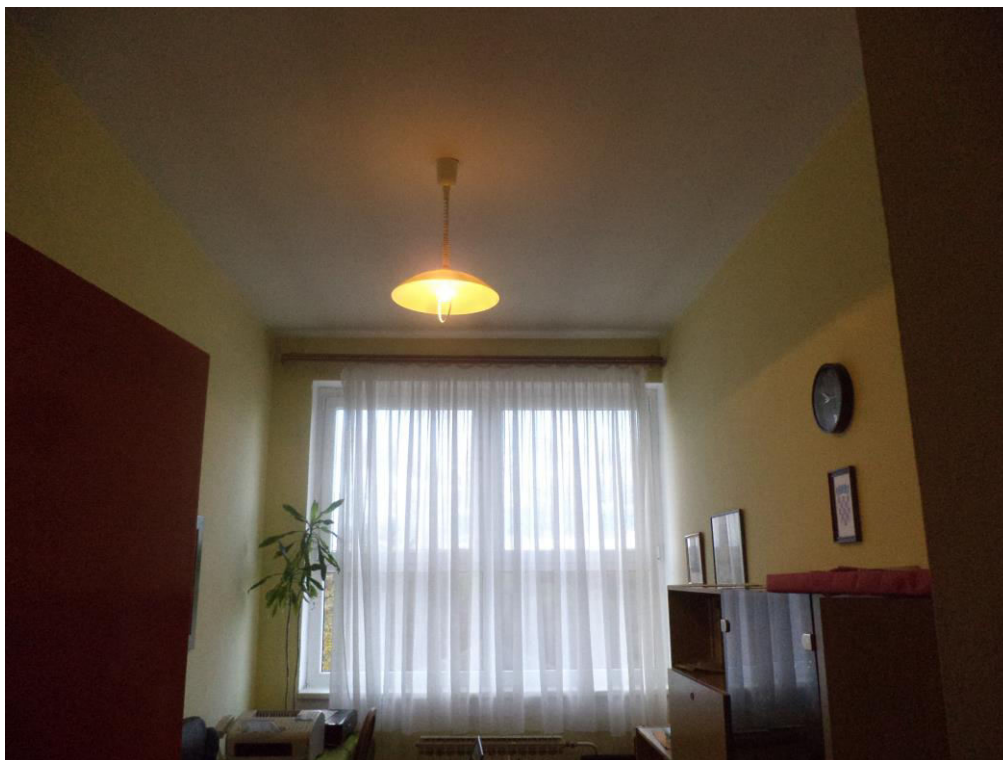
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



Za "B-PROJEKT" direktor:  
Igor Barberić, dipl. ing. građ.

„B-PROJEKT“ d.o.o.  
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE  
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15

**FOTODOKUMENTACIJA (UNUTRA)**

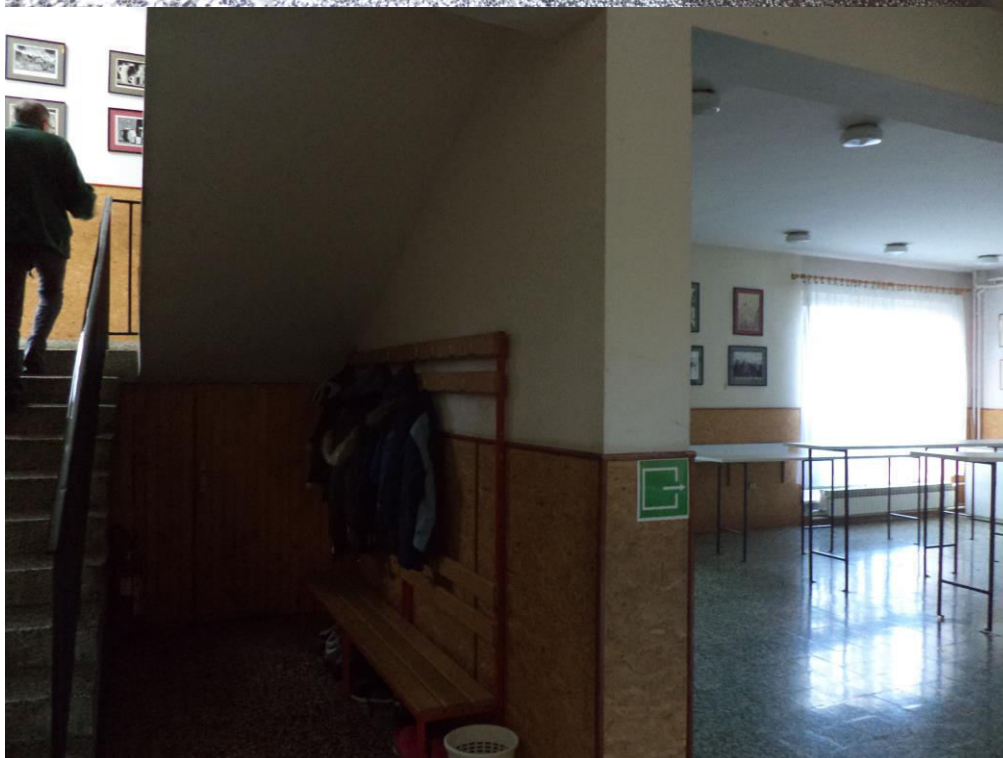
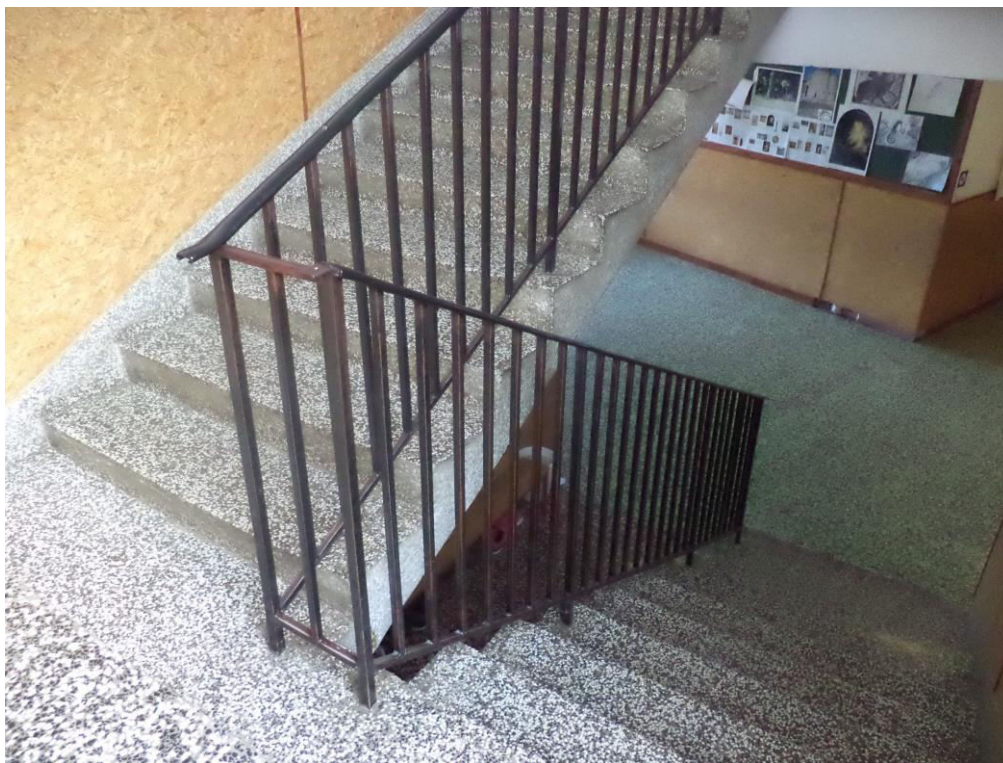










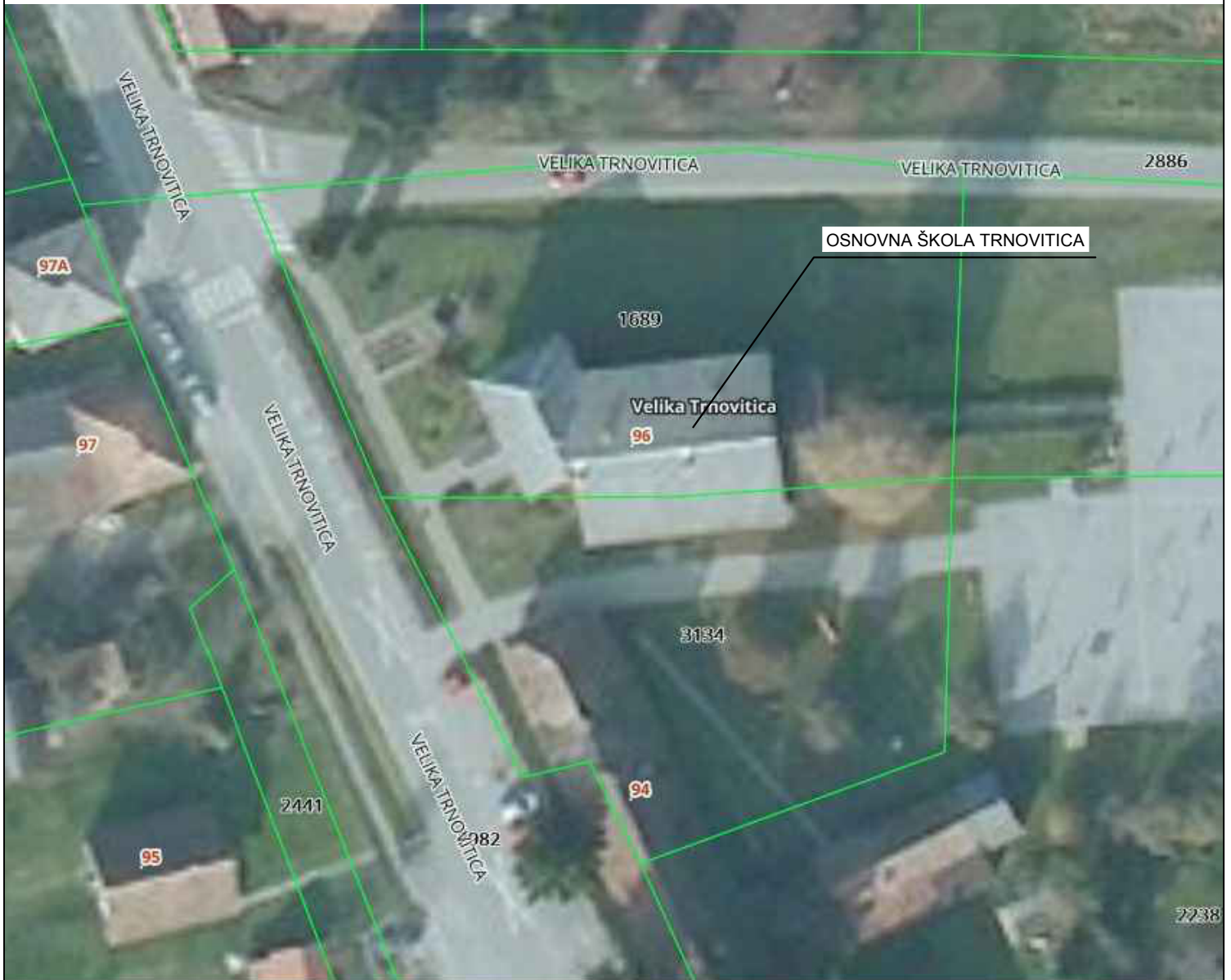


**FOTODOKUMENTACIJA PROČELJA****Sjeverno pročelje****Južno pročelje**



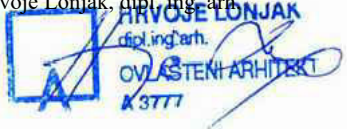
**Istočno pročelje**

**Zapadno pročelje**

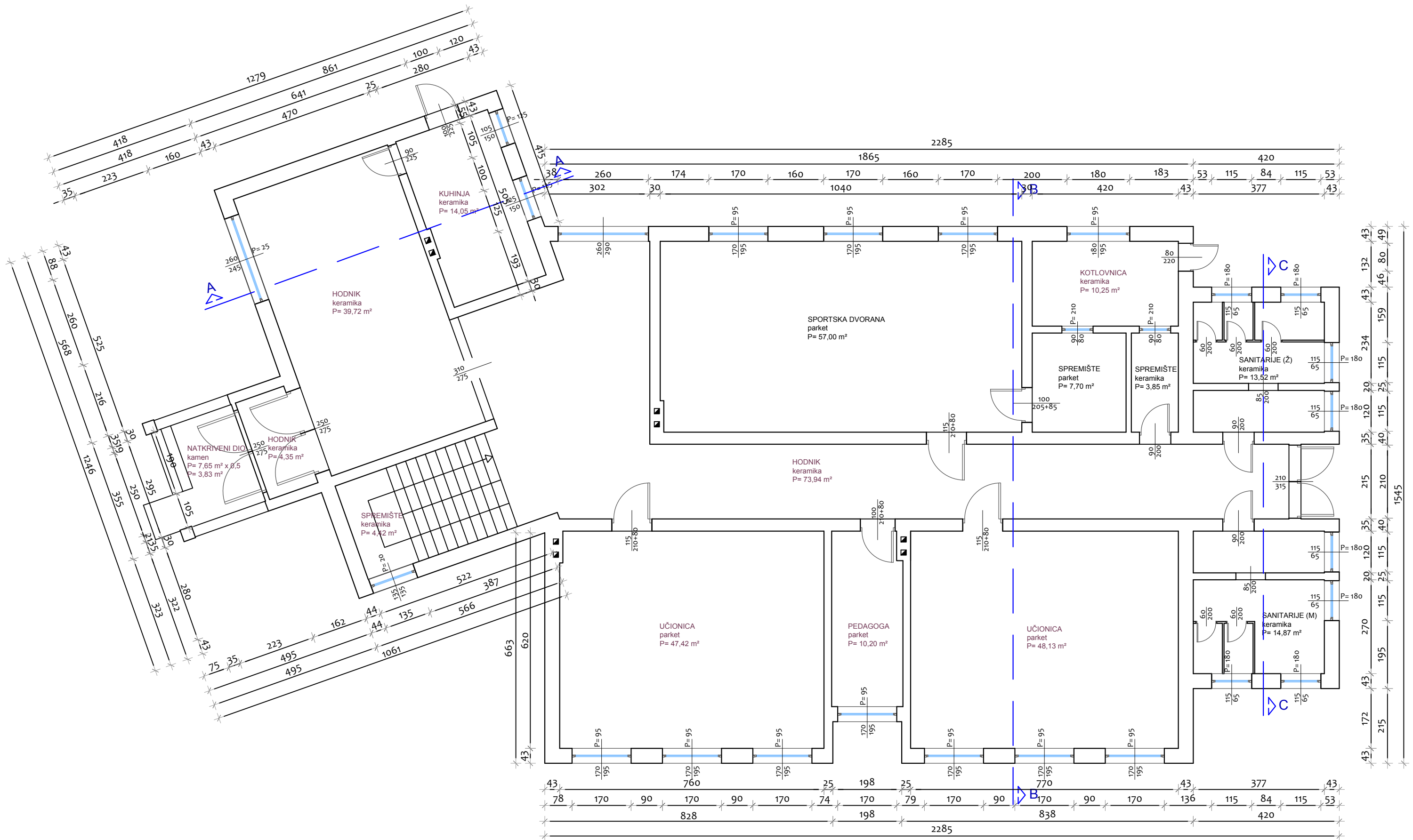


OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA  
 Velika Trnovitica 96, 43285 VELIKA TRNOVITICA  
 k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

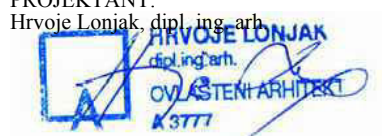
POSTOJEĆE STANJE

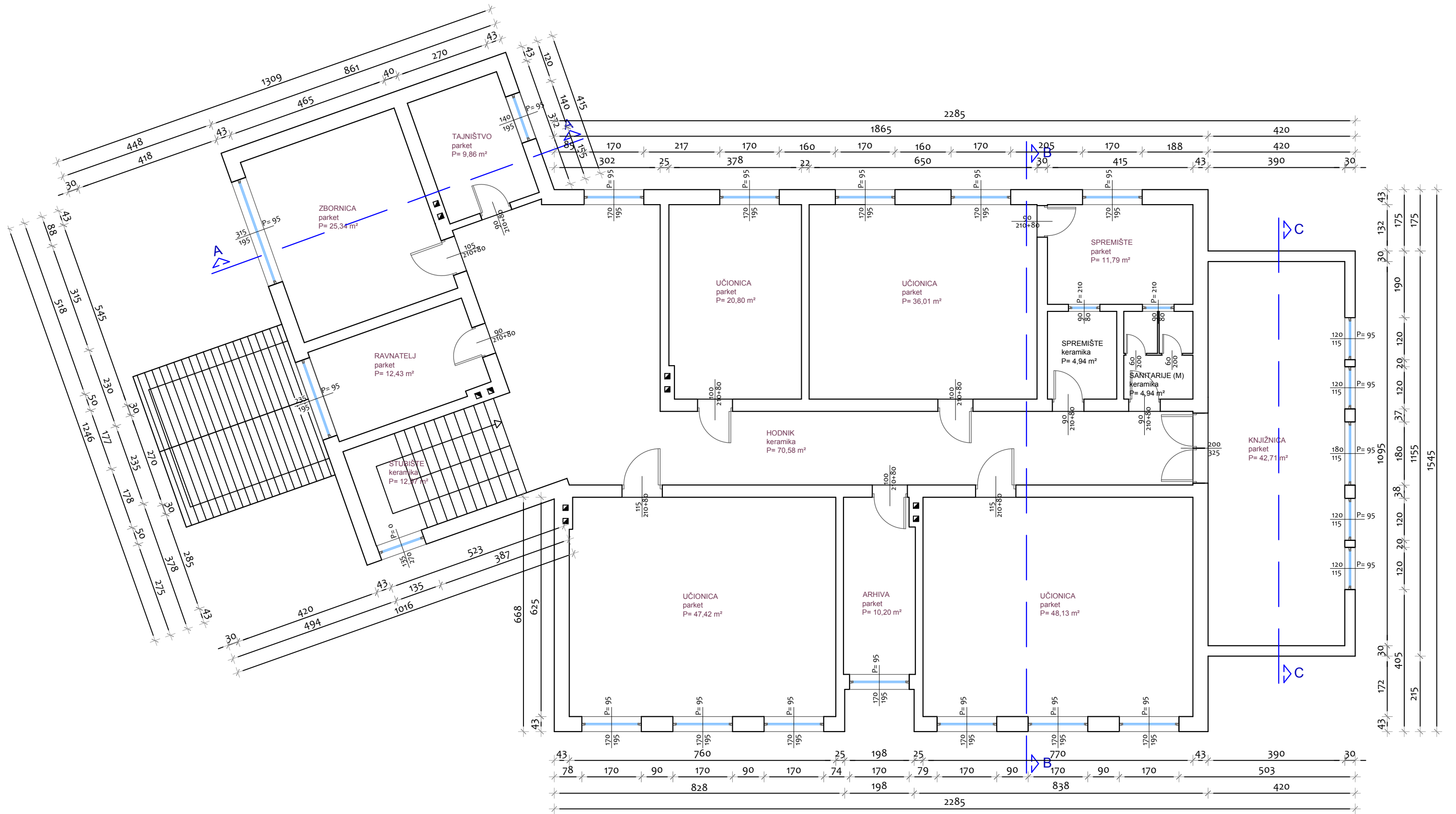
<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091		T.D. 249/17	List br. 80.1.
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing.-arh. 	
GRAĐEVINA	Osnovna škola Trnovitica				
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE				
	<b>SITUACIJA</b>				
DATUM	studenj 2017.	MJERILO	1:500		





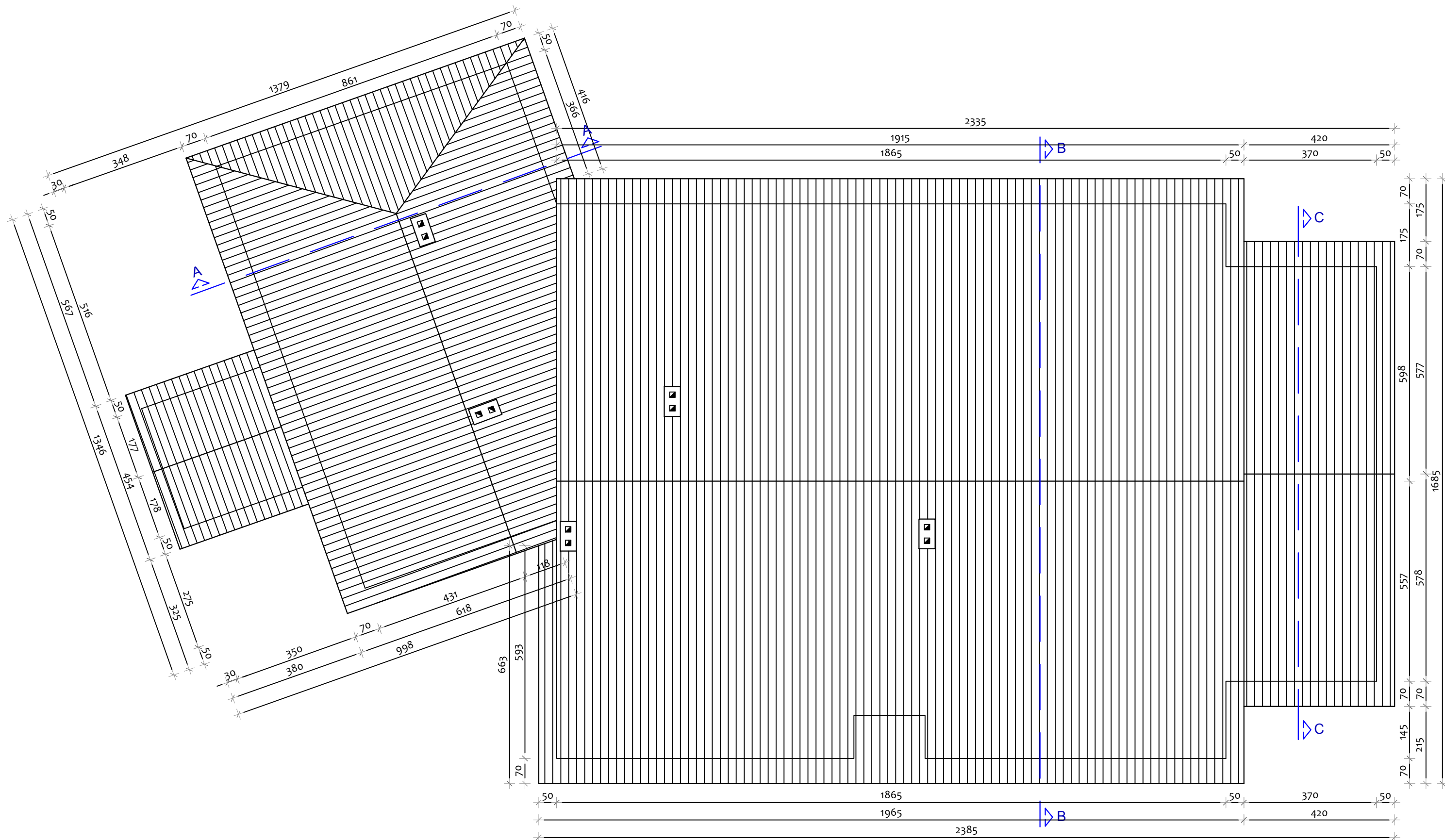
POSTOJEĆE STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091		T.D. 249/17	List br. 81
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica			<b>PROJEKTANT:</b> Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. 	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica				
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT PRIZEMLJA</b>				
DATUM	studeni 2017.	MJERILO	1:100		




<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091		T.D.	List br.
				249/17	82
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. <b>HRVOJE LONJAK</b> dipl. ing. arh. CVLASTENI ARHITEKT K 3771	
GRAĐEVINA	Osnovna škola Trnovitica				
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT KATA</b>				
DATUM	studenj 2017.	MJERILO	1:100		

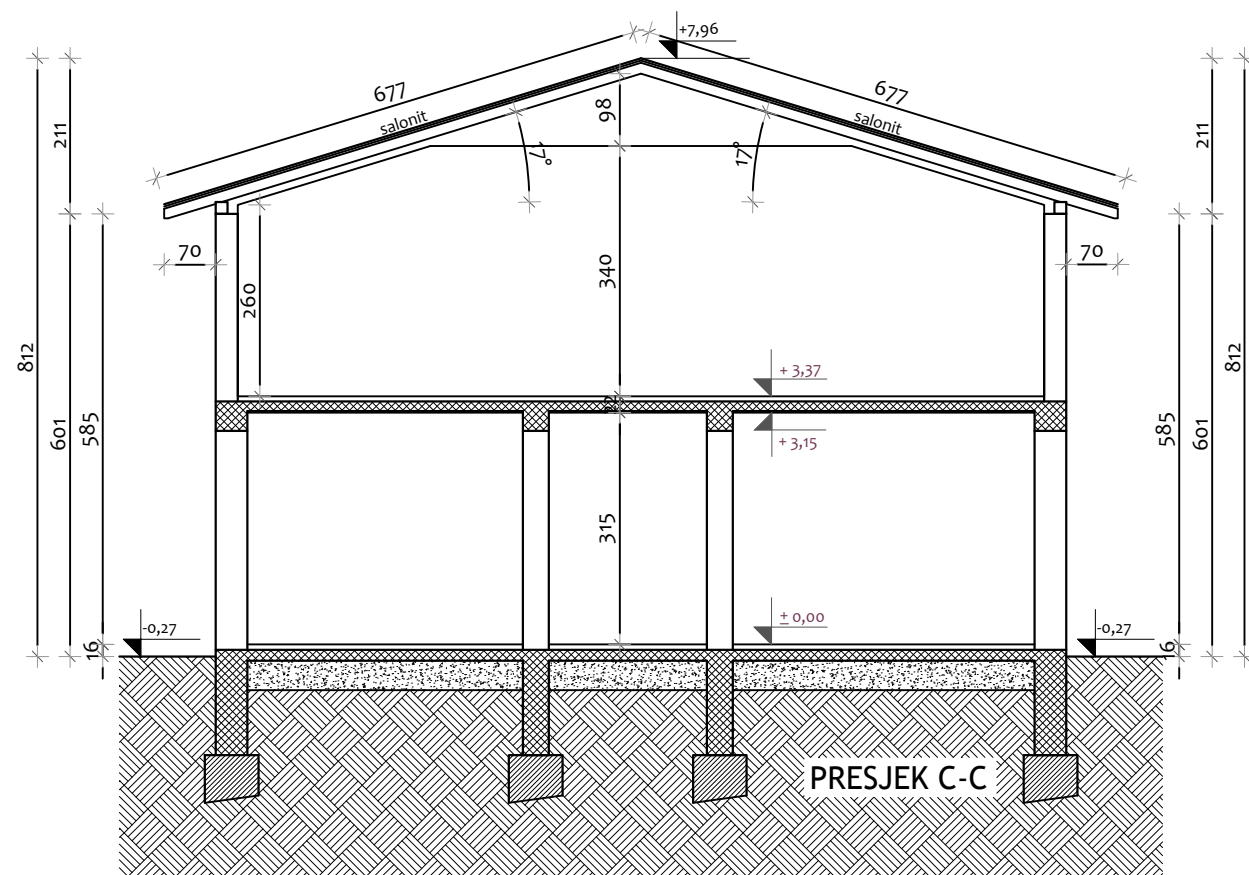
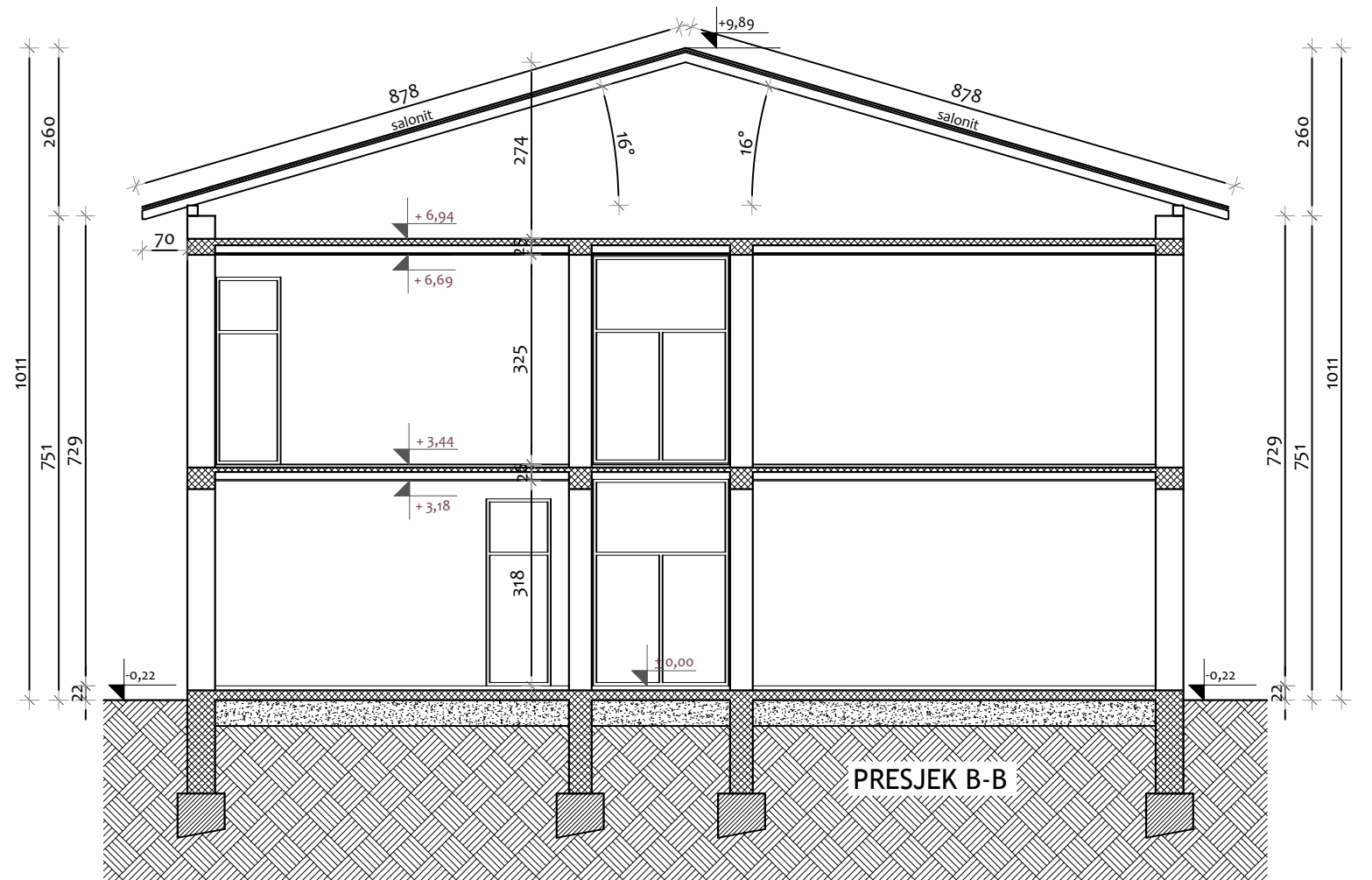
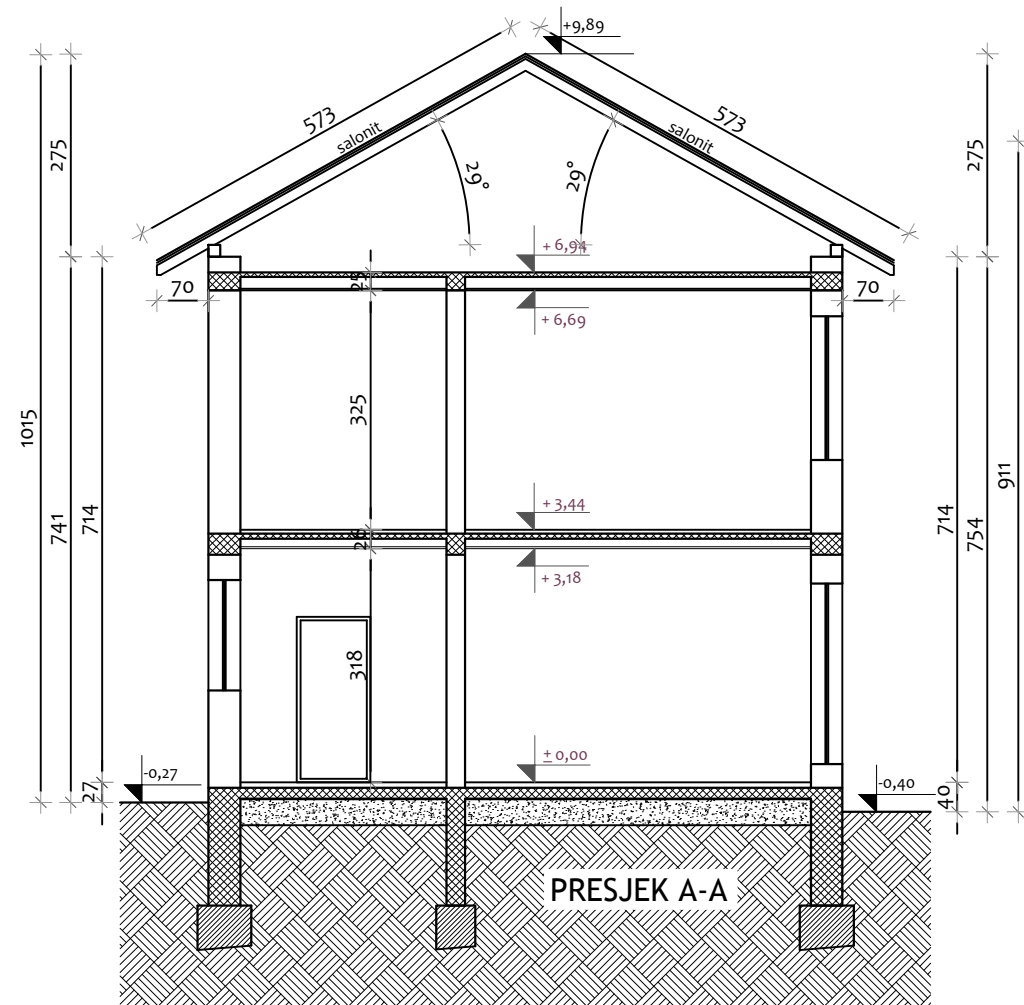
POSTOJEĆE STANJE



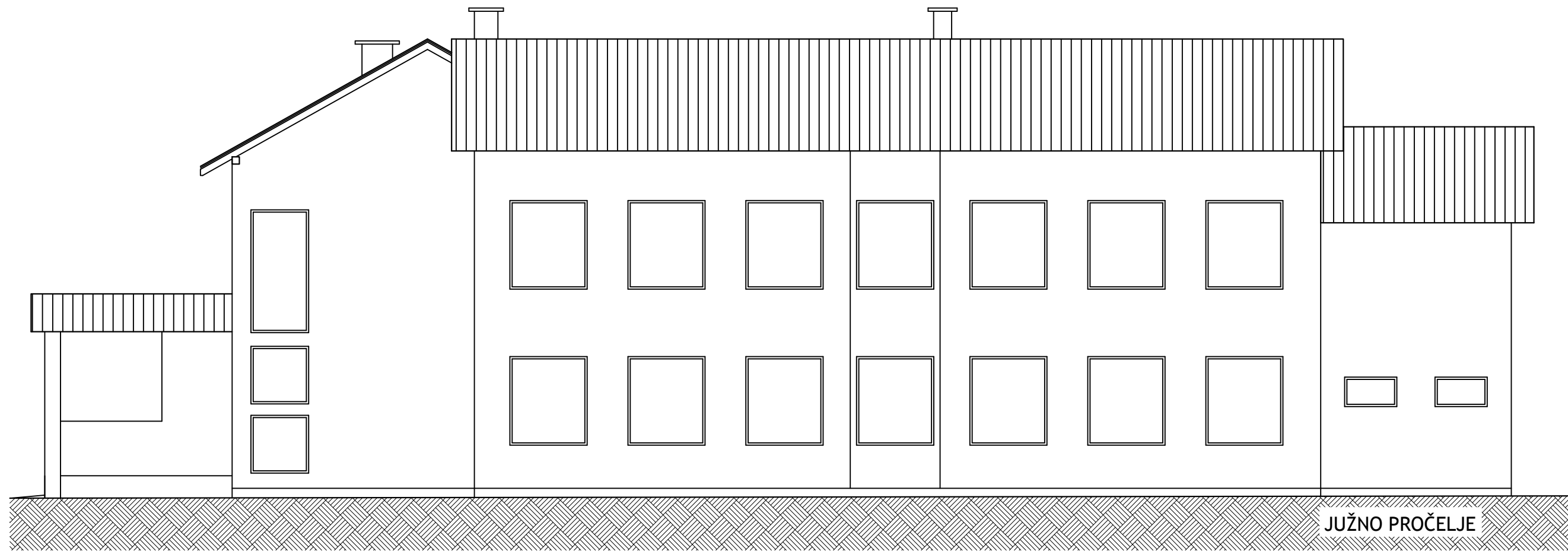
POSTOJEĆE STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 83
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica		PROJEKTANT:	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica		Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.	
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica		 OVLASTENI ARHITEKT K 3771	
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT KROVNIH PLOHA</b>			
DATUM	studeni 2017.	MJERILO	1:100	

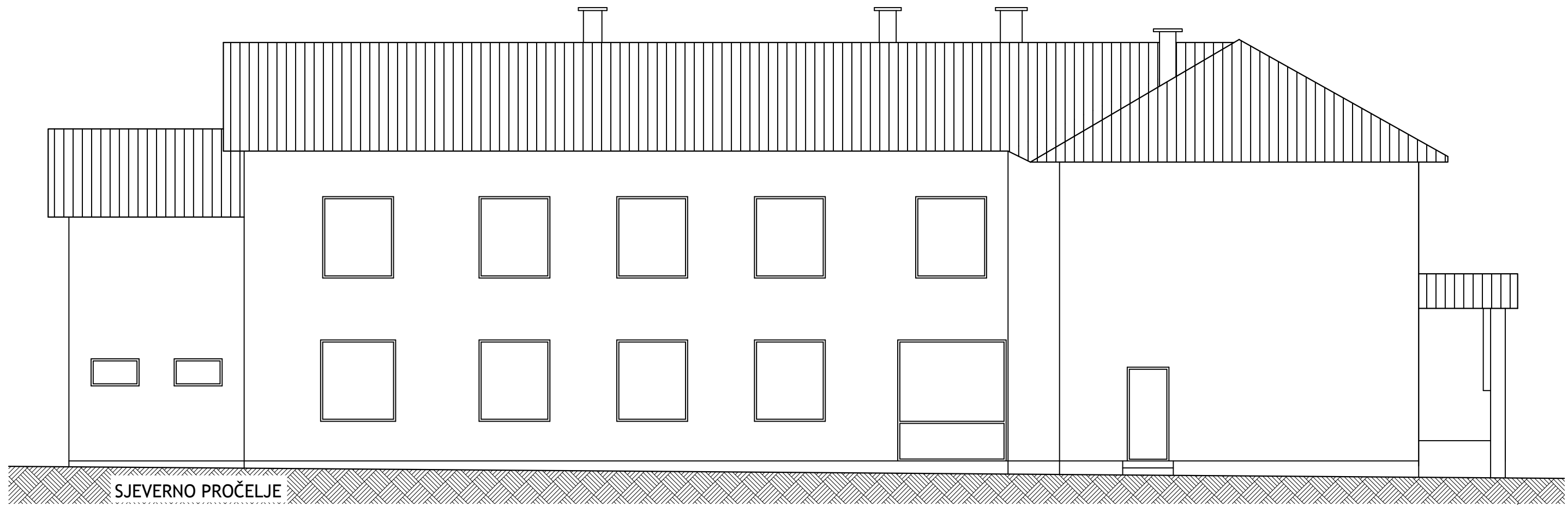




B-PROJEKT		POSTOJEĆE STANJE	
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica	T.D.	List br.
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica	249/17	84
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica	PROJEKTANT:	
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PRESJECI</b>	Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. <b>HRVOJE LONJAK</b> dipl. ing. arh. OVLAŠTENI ARHITEKT K 3771	
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100




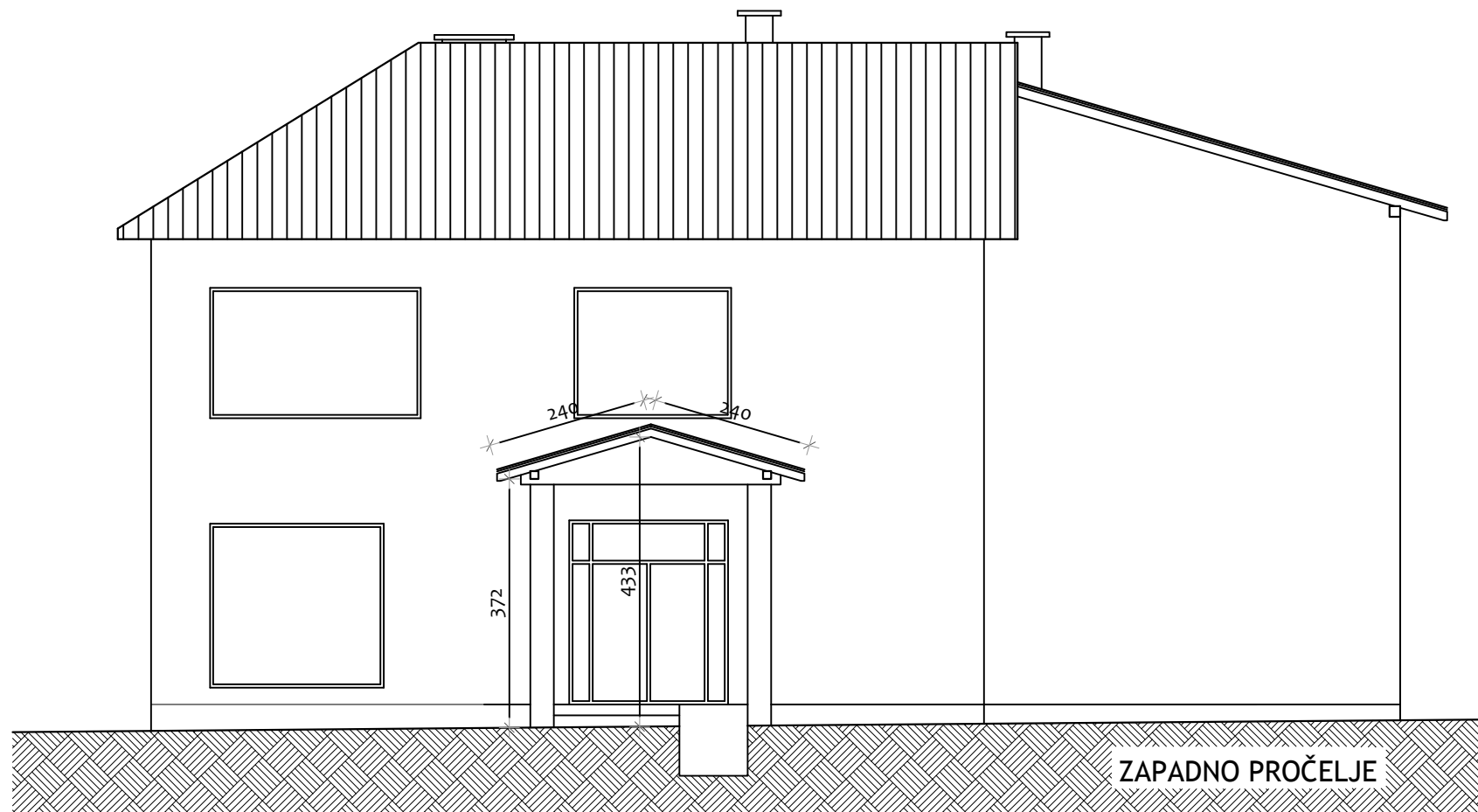
JUŽNO PROČELJE



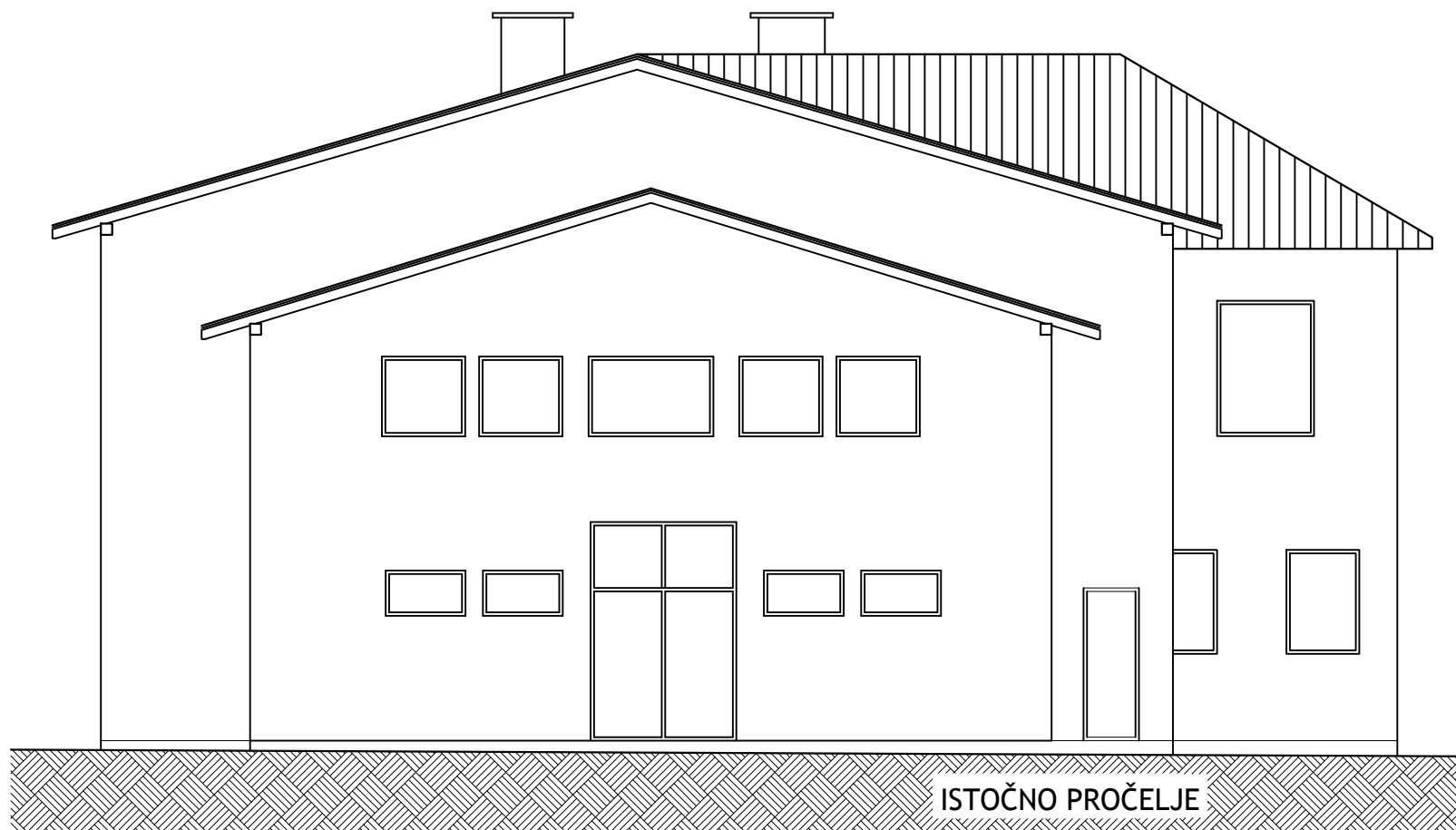
SJEVERNO PROČELJE

POSTOJEĆE STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za građiteljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 85
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica		PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. 	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica			
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PROČELJA</b>			
DATUM	studenj 2017.	MJERILO	1:100	




ZAPADNO PROČELJE



ISTOČNO PROČELJE

POSTOJEĆE STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za građiteljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 86
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica		PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. 	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica			
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PROČELJA</b>			
DATUM	studenj 2017.	MJERILO	1:100	

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	<b>T.D.</b> 249/17	List br: 87

**INVESTITOR:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA (Oib: 57681209500)  
Velika Trnovitica 96,  
**43285 VELIKA TRNOVITICA**

**GRAĐEVINA:** OSNOVNA ŠKOLA TRNOVITICA

**LOKACIJA:** Velika Trnovitica 96, **43285 VELIKA TRNOVITICA**  
k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica

**T.D.** 249/17

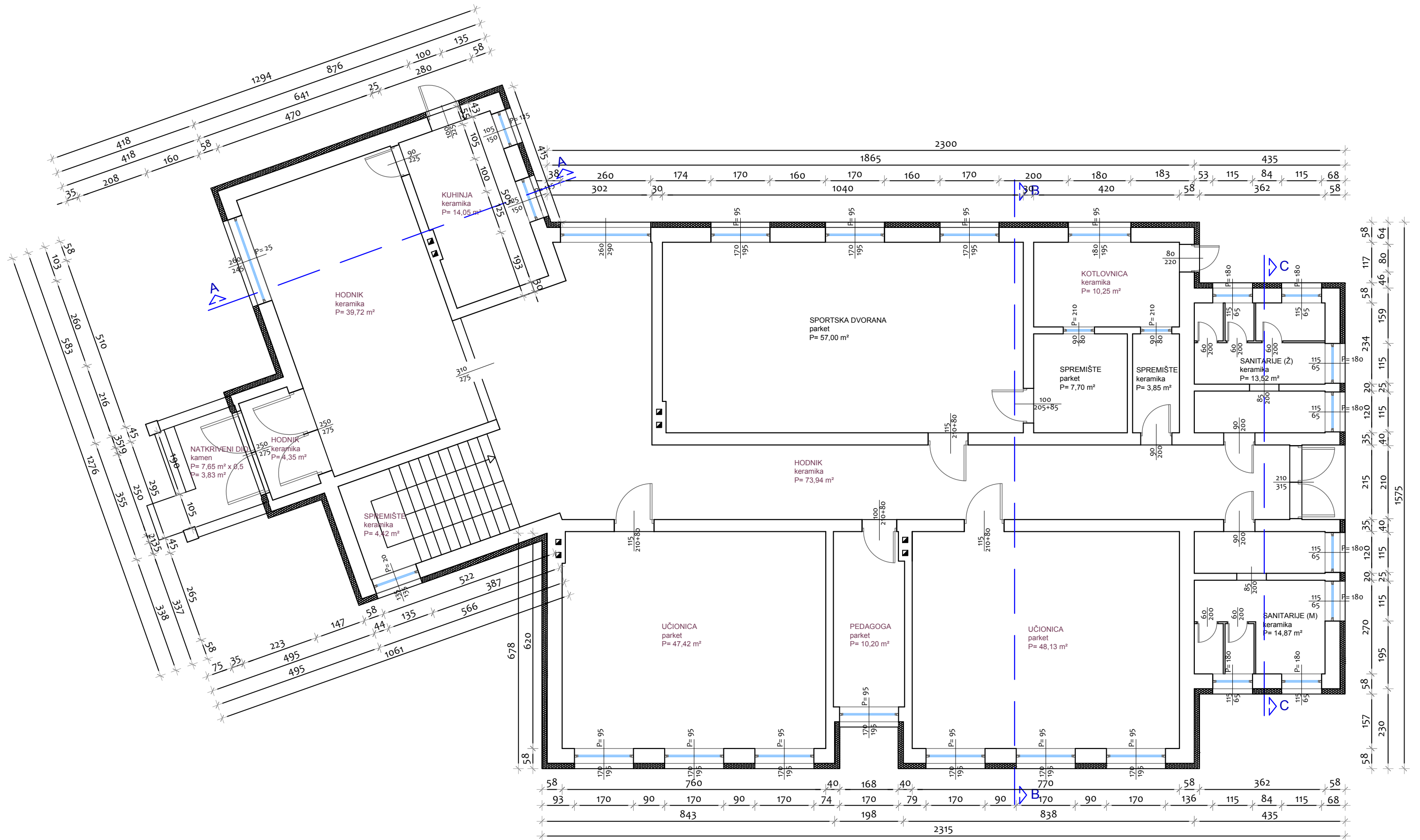
Bjelovar, studeni 2017.

### III. GRAFIČKI DIO (novo stanje)

**PROJEKTANT:**  
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



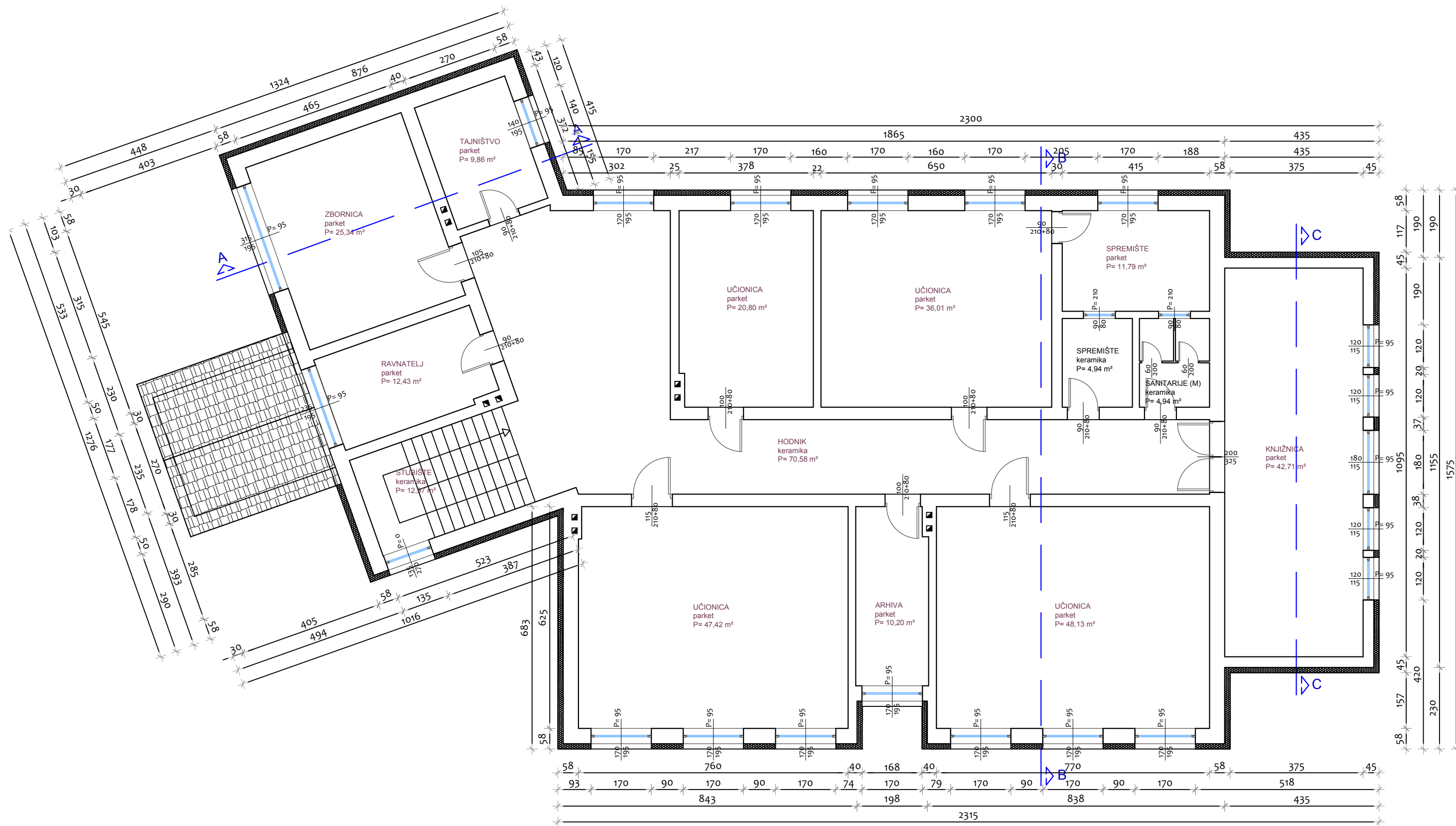
Za "B-PROJEKT" direktor:  
Igor Barberić, dipl. ing. građ.  
„B-PROJEKT“ d.o.o.  
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE  
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15



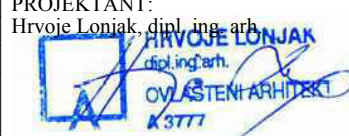
NOVO STANJE

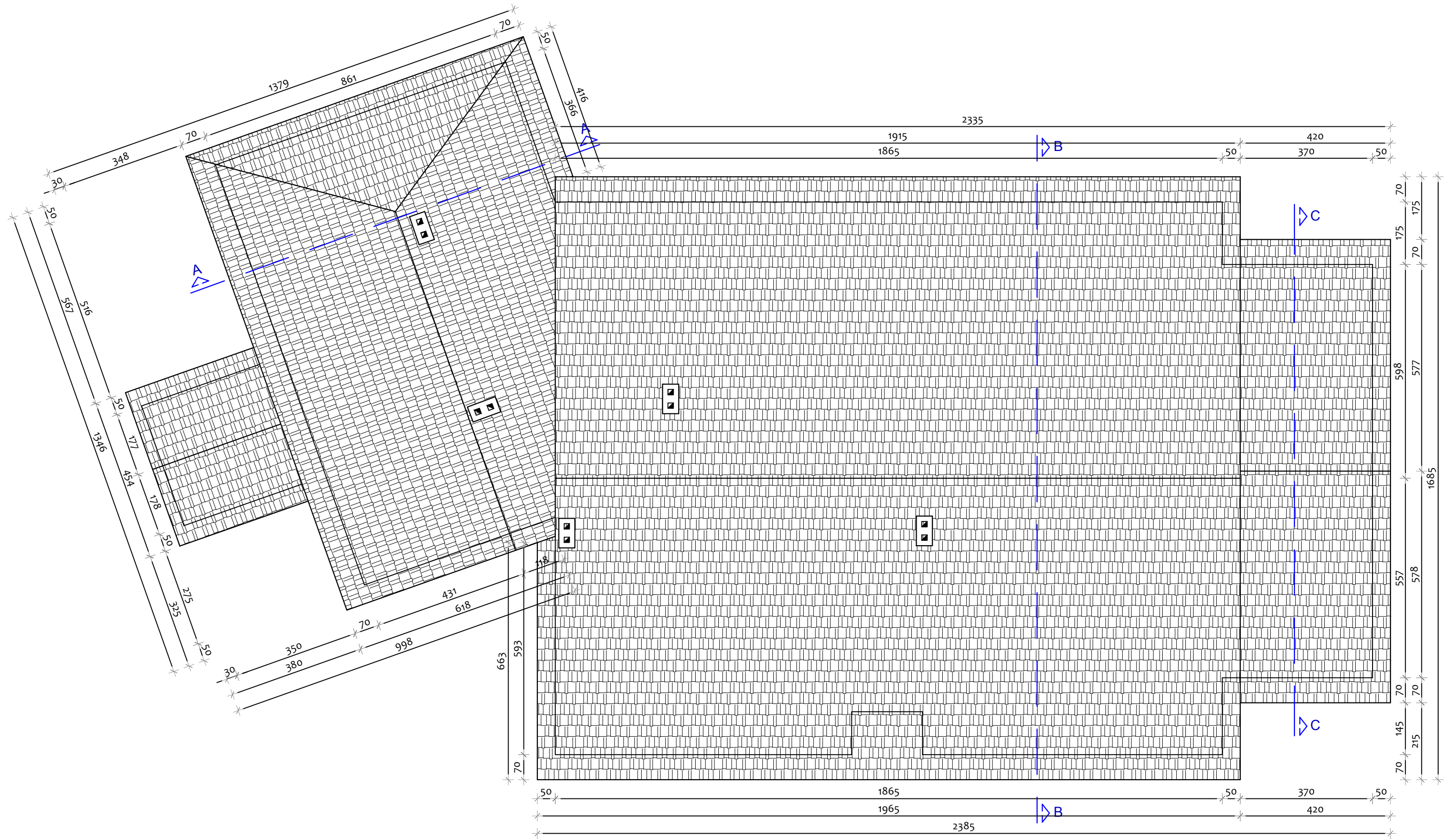
<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 88
	INVESTITOR Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica	PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.	
GRAĐEVINA Osnovna škola Trnovitica	OVLASTENI ARHITEKT K3TT		
LOKACIJA V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT PRIZEMLJA</b>		
SADRŽAJ	DATUM studeni 2017.		
DATUM	MJERILO	1:100	






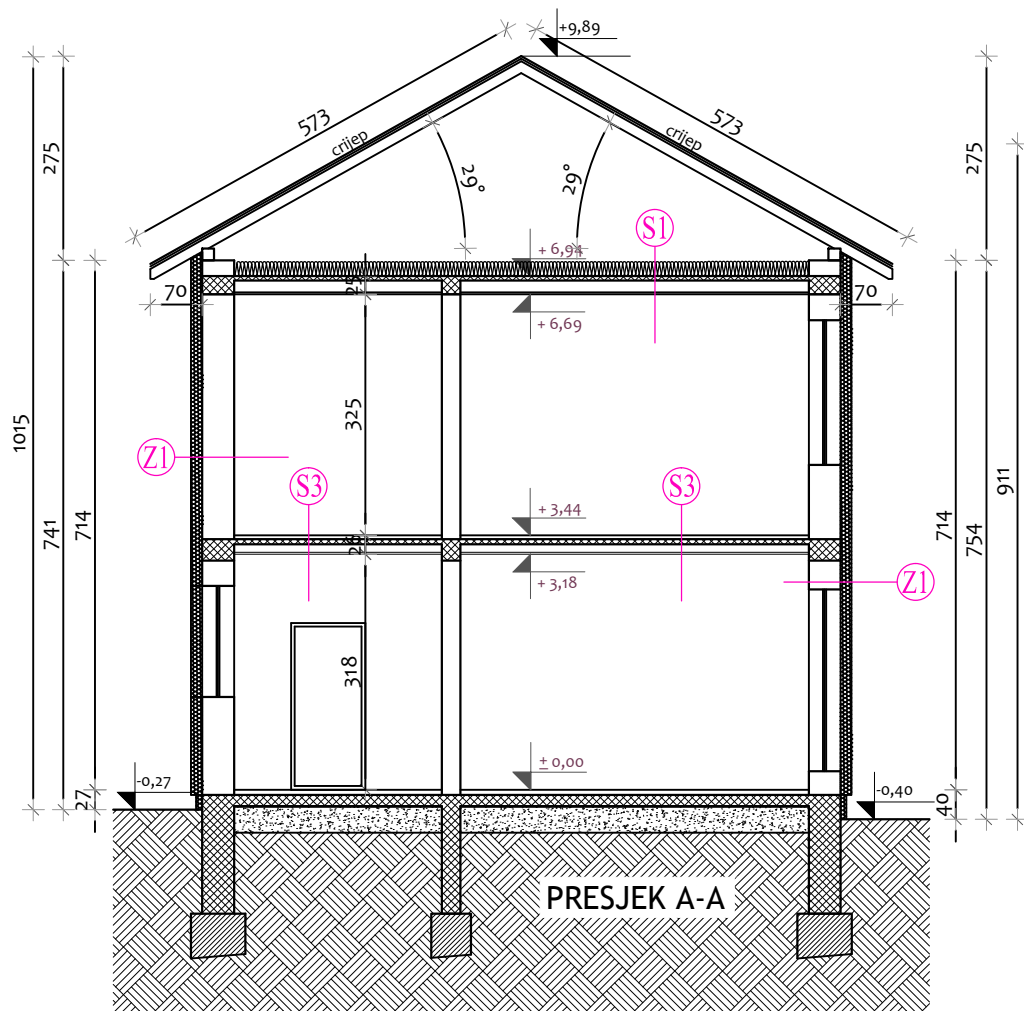
NOVO STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 89
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica		PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  OVLASTENI ARHITEKT K 3771	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica			
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT KATA</b>			
DATUM	studeni 2017.	MJERILO	1:100	

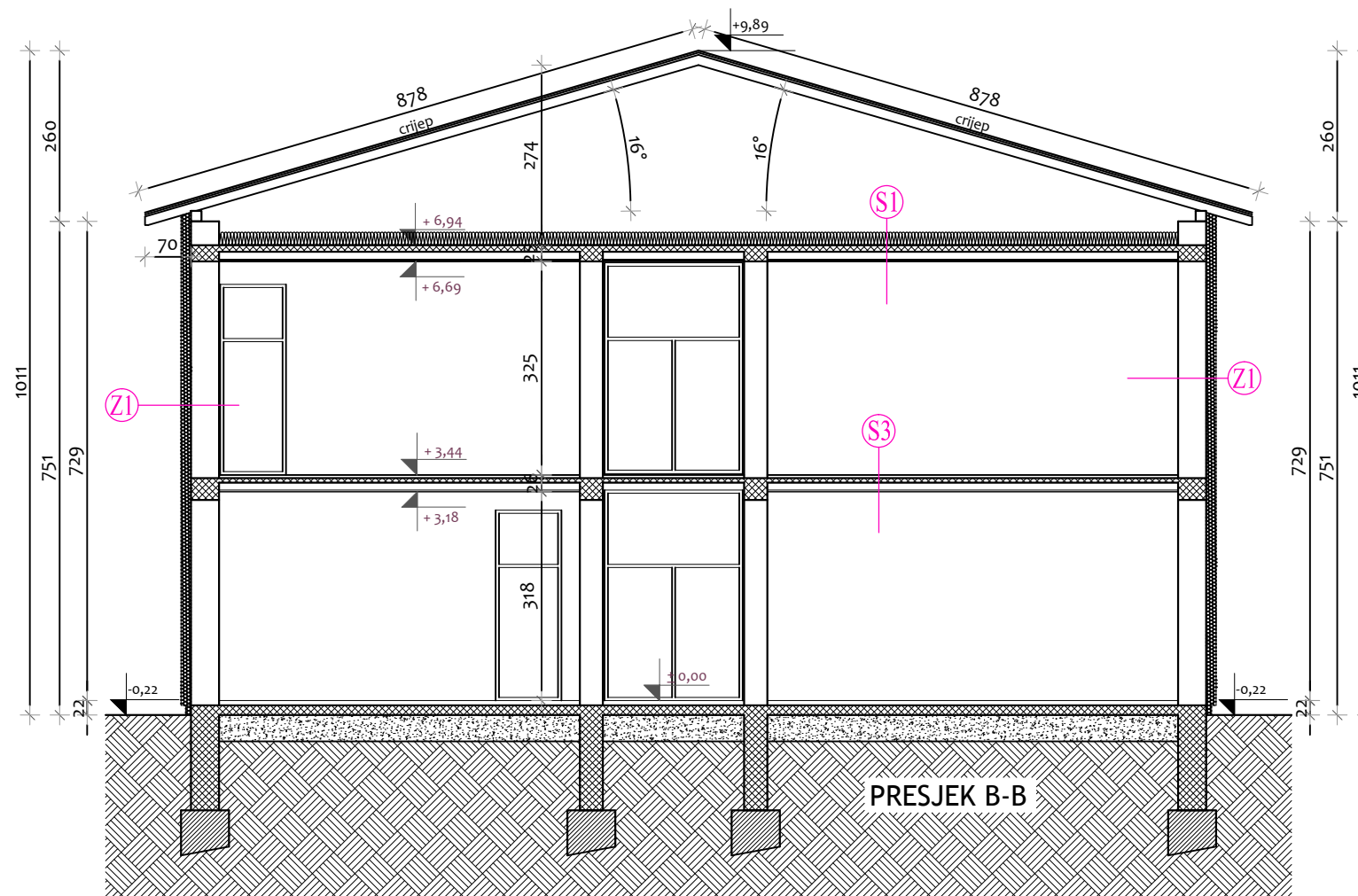


NOVO STANJE

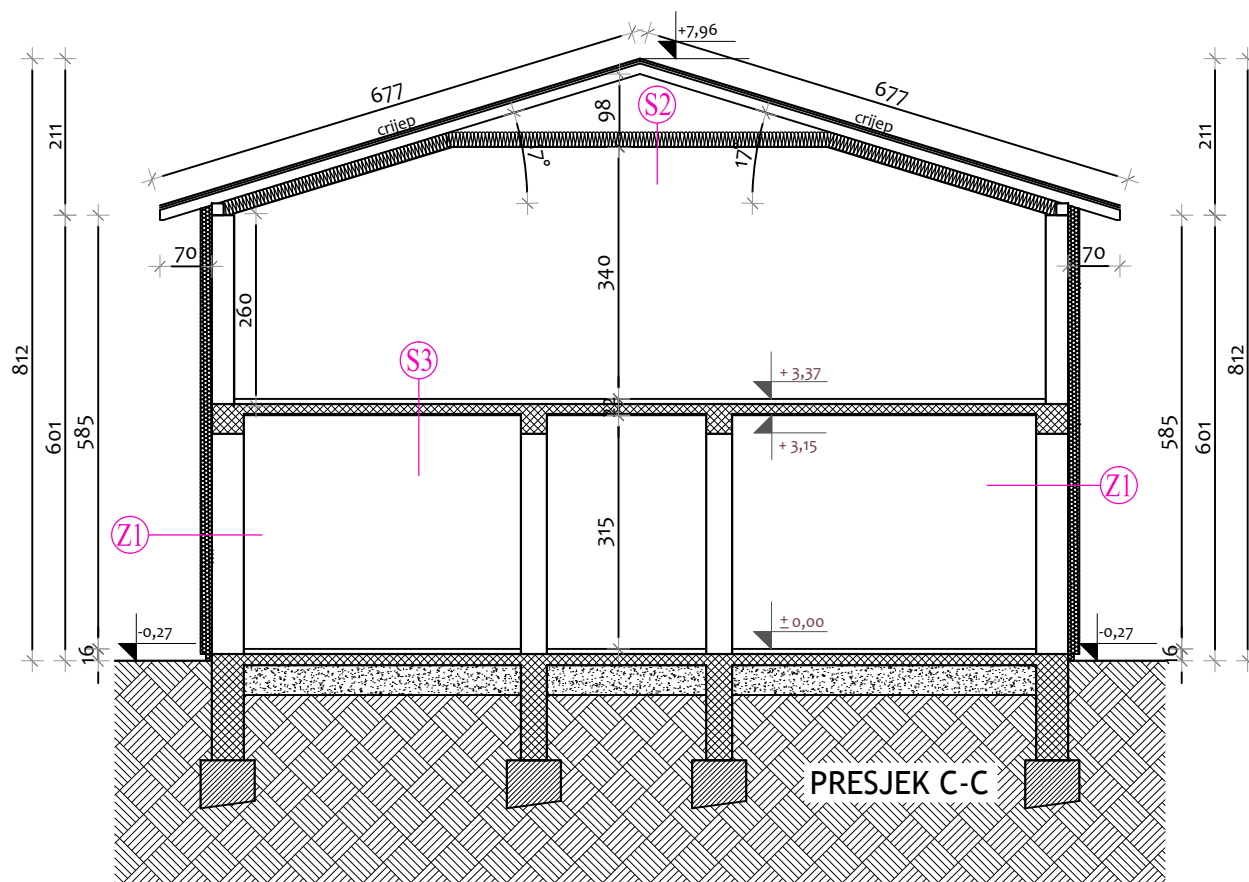
<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar, tel/fax: 043/225-091		T.D. 249/17	List br. 90
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  HRVOJE LONJAK dipl. ing. arh. OVLASTENI ARHITEKT K 3771	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica				
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>TLOCRT KROVNIH PLOHA</b>				
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



PRESJEK C-C

**Z1** VANJSKI ZID OD PUNE OPEKE

- vapneno-cementna žbuka 2,00 cm
- blokovi od pune opeke 38,00 cm
- vapneno-cementna žbuka 2,00 cm
- polimerna žbuka 1,00 cm
- građevinsko ljepilo 0,50 cm
- STIROPOR EPS F 15,00 cm
- građevinsko ljepilo 0,30 cm
- akrilatna žbuka 0,25 cm

**S2** MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA - strop iznad grijanog dijela

- gipskartonske ploče 1,25 cm
- PVC folija 0,02 cm
- mineralna vuna 20,00 cm
- paropropusna i vodoodbojna folija 0,1 cm

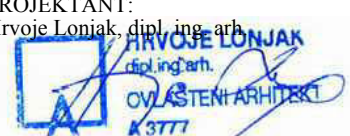
**S1** MEĐUKATNA STROPNA KONSTRUKCIJA - strop prema tavanu

- vapneno-cementna žbuka 2 cm
- šuplji blokovi od gline 16 cm
- beton 6 cm
- PVC folija 0,02 cm
- mineralna vuna 20,00 cm
- paropropusna i vodoodbojna folija 0,1 cm

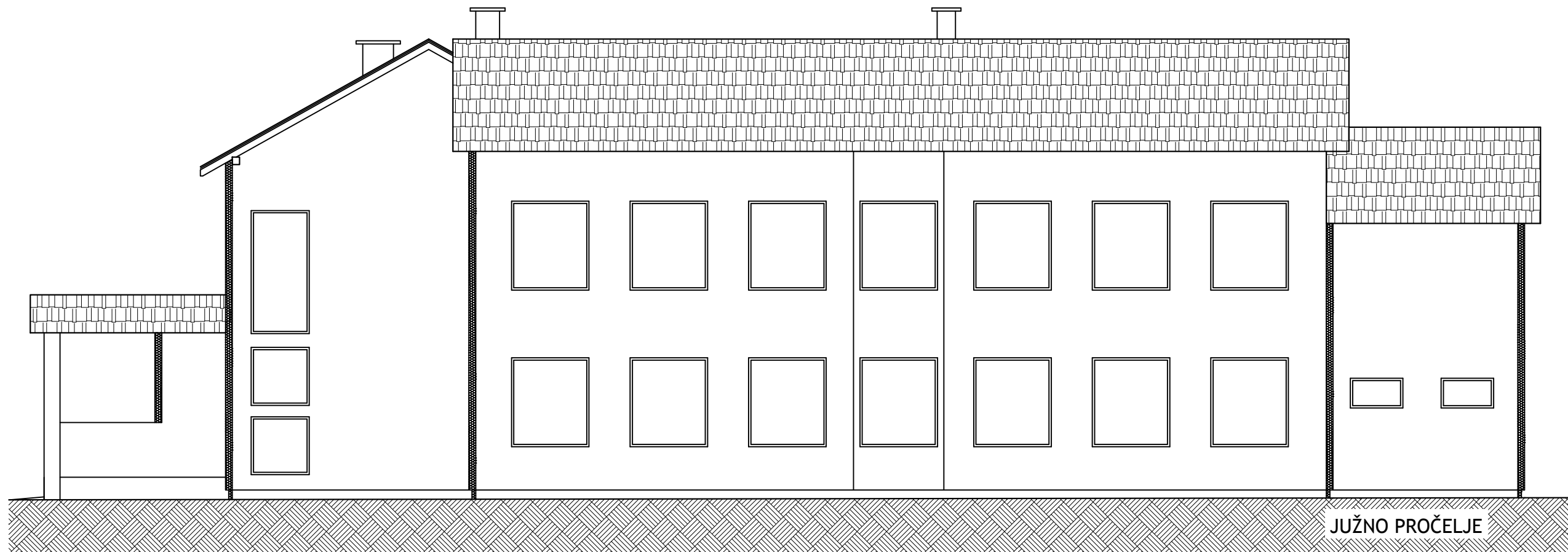
**S3** MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

- završna podna obloga 5,00 cm
- cementni estrih 15,00 cm
- armirani beton 2,00 cm
- vapneno-cementna žbuka 2,00 cm

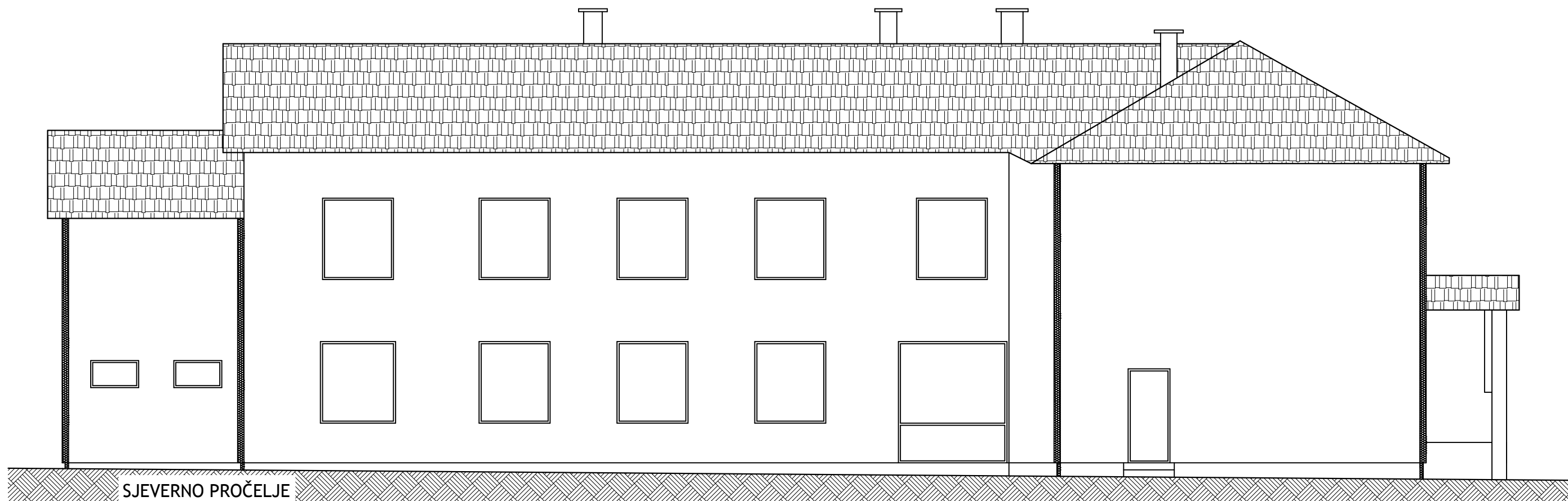
NOVO STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar, tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 91
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica	PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.		
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica	 <b>HRVOJE LONJAK</b> dipl. ing. arh. CVLASTENI ARHITEKT K 3771		
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PRESJECI</b>			
DATUM	studeni 2017.	MJERILO	1:100	



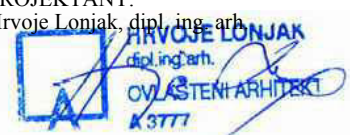


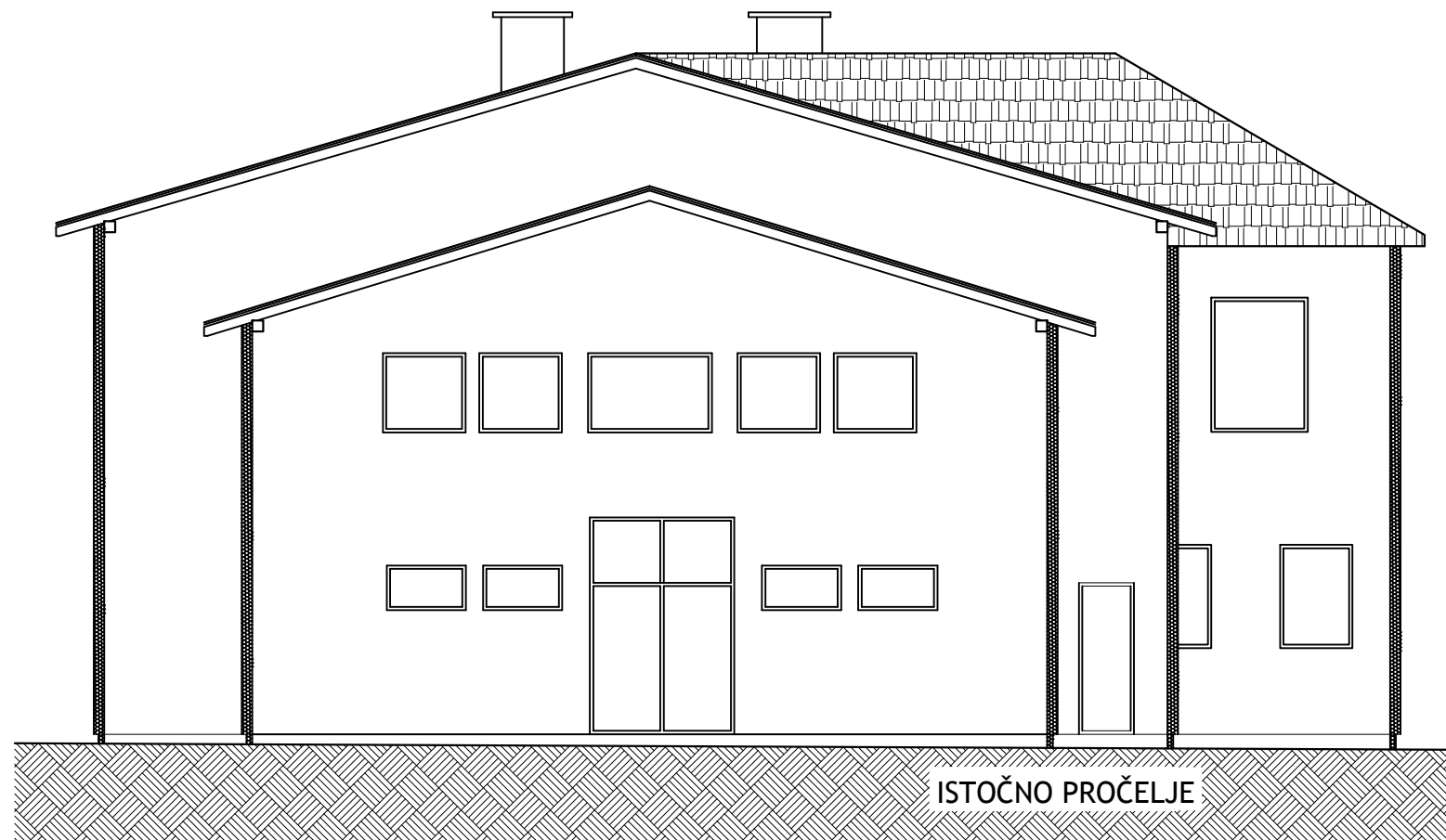
JUŽNO PROČELJE



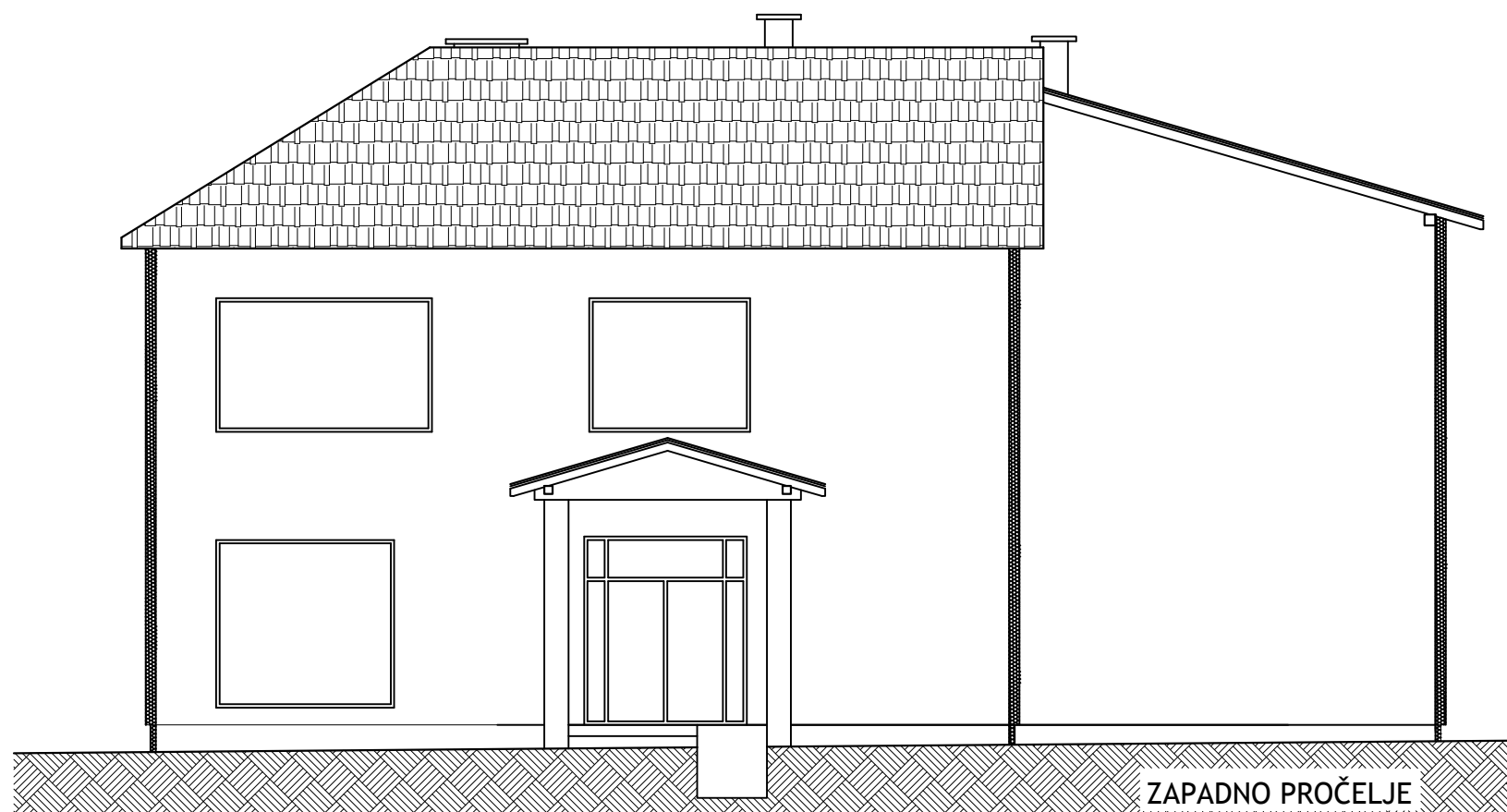
SJEVERNO PROČELJE

NOVO STANJE

<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar, tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 92
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica		PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  HRVOJE LONJAK dipl. ing. arh. OVLASTENI ARHITEKT K 3777	
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica			
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PROČELJA</b>			
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100	

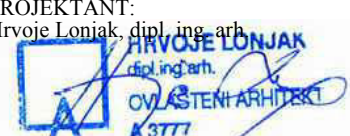


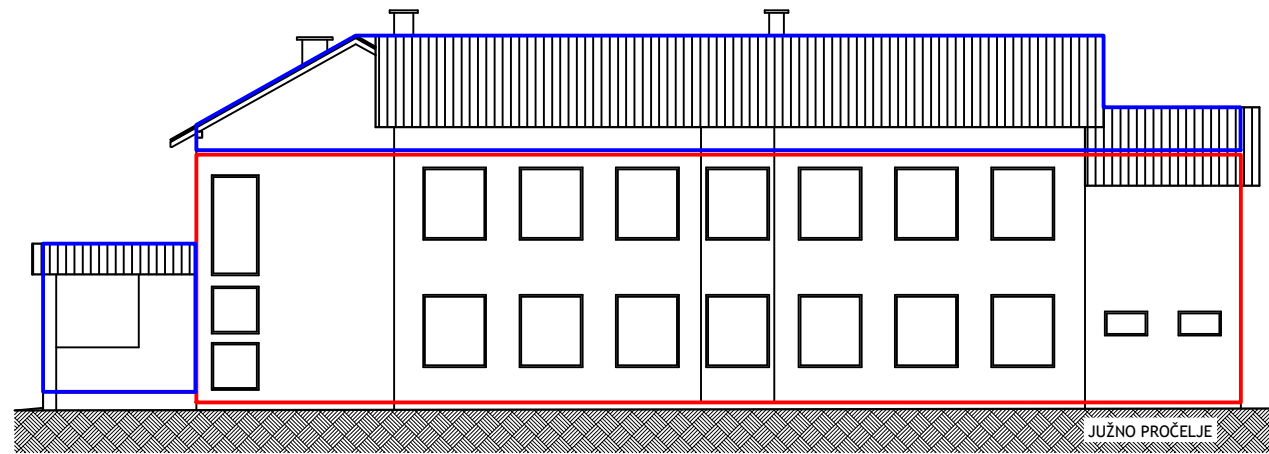
ISTOČNO PROČELJE



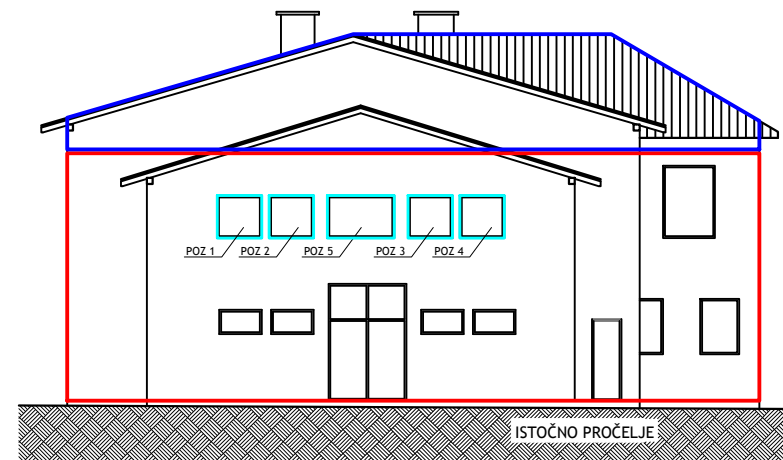
ZAPADNO PROČELJE

NOVO STANJE

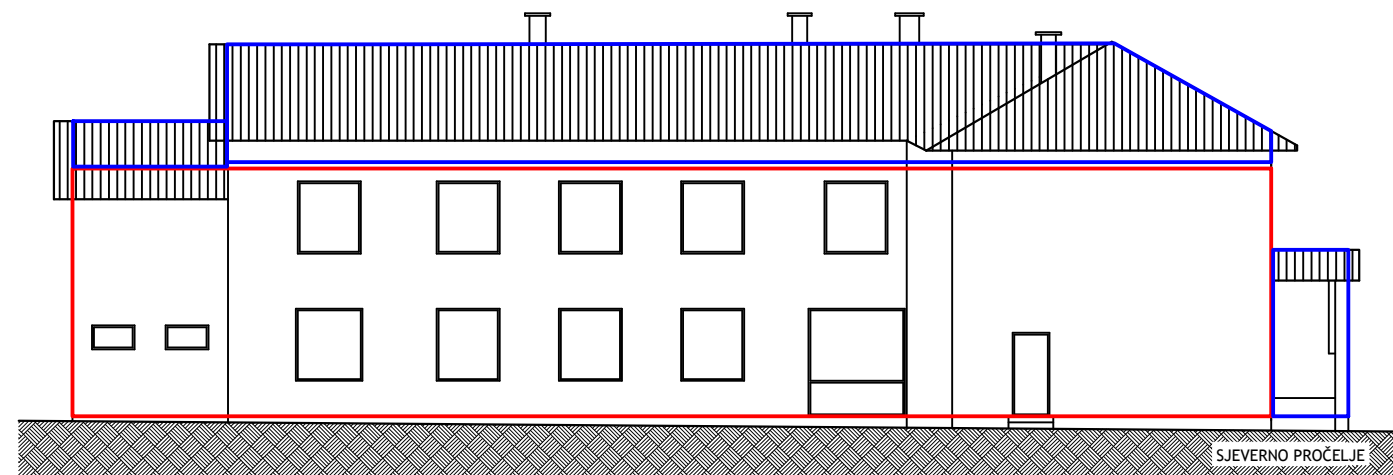
<b>B-PROJEKT</b>		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 93
INVESTITOR	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica	PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.		
GRADEVINA	Osnovna škola Trnovitica			
LOKACIJA	V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PROČELJA</b>			
DATUM	studeni 2017.	MJERILO	1:100	



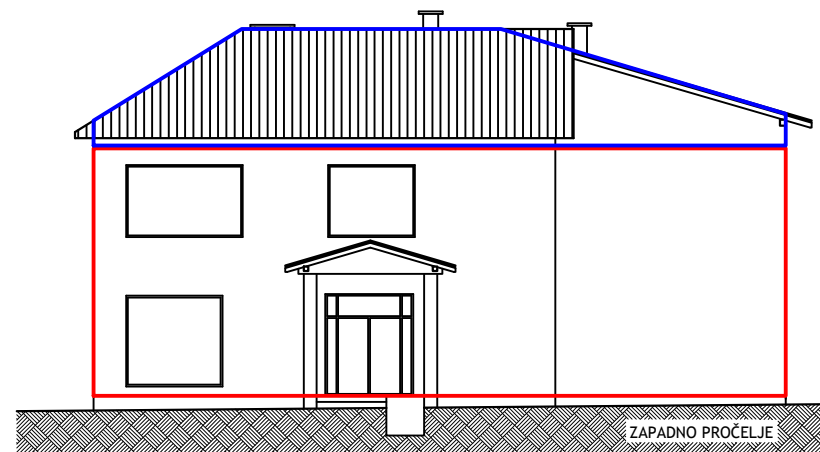
— grijano  
— ne grijano



□ predmet zamjene



— grijano  
— ne grijano



NOVO STANJE

<b>B-PROJEKT</b>	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091	T.D. 249/17	List br. 94
	INVESTITOR Građevina Lokacija Sadržaj Datum	Osnovna škola Trnovitica, V. Trnovitica 96, Velika Trnovitica Osnovna škola Trnovitica V. Trnovitica 96, k.č.br. 1689 k.o. Velika Trnovitica GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE <b>PROČELJA (grijani i ne grijani dio zgrade)</b> studeni 2017.	PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh. 