

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 1
------------------	--	------------------------------	----------------------

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK** (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK**

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. **223/17**

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 Barberić, dipl. ing. građ.

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

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 2
------------------	--	------------------------------	----------------------

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK** (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK**

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. **223/17**

Bjelovar, studeni 2017.

SVEUKUPNI POPIS PROJEKATA:

MAPA 1. **GLAVNI PROJEKT**
"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar (oib: 54648399349),
T.D. 223/17, studeni 2017.

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

MAPA 3. **GLAVNI STROJARSKI PROJEKT**
"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar (oib: 54648399349),
T.D. 223/17, studeni 2017.
Projektant: Ante Komljenović, dipl.ing.stroj., br.ovl.: S 472

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 3
------------------	--	-----------------------	---------------

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 CO₂
- 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 krovnih ploha M 1:100
- Presjek M 1:100
- Pročelja M 1:100

III. GRAFIČKI DIO – NOVO STANJE

- Tlocrt prizemlja M 1:100
- Tlocrt krovnih ploha M 1:100
- Presjek M 1:100
- Pročelja M 1:100

IV. TROŠKOVNIK

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 4
------------------	--	-----------------------	---------------

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA BEREK (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: OSNOVNA ŠKOLA BEREK

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. 223/17

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 vrtova, 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 prijevoznom 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 slatkovodnim 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, sajмова, 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

D004, 2015-07-16 11:57:44 Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

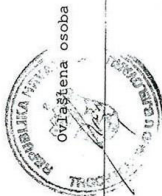
PREDMET POSLOVANJA:

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 *
1 *	- Projektiranje, 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 *	- Geoteknička 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: poslovi u 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 usavršavanja u provođenju zaštite okoliša i izdavanje isprava o tome
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

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
SUBJEKT UPISA

U Bjelovaru, 16. srpnja 2015.

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)

OSNIVACI/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:

RHU 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**

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 9
------------------	--	------------------------------	----------------------

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na temelju Zakona o gradnji (N.N. 153/13,20/17),

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK** (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

određuje:

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

GRADEVINA: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK**

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. **223/17**

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	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 BEREK** (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: **OSNOVNA ŠKOLA BEREK**

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. **223/17**

Bjelovar, studeni 2017.

usklađen sa odredbama sljedećih zakona i pravilnika:

1. Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17)
2. Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13 i 65/17)
3. Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
4. Pravilnikom o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (88/17)
5. Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada (NN 128/15)
6. 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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 11
------------------	--	-----------------------	----------------

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA BEREK (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRADEVINA: OSNOVNA ŠKOLA BEREK

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

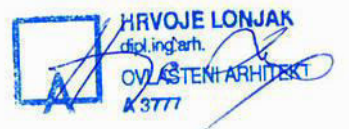
T.D. 223/17

Bjelovar, studeni 2017.

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA DA PREDMETNA ZGRADA NIJE NEPOKRETNOST KULTURNO DOBRO

Izjavljujem, na temelju Prostornog plana uređenja Općine Berek ("Službeni glasnik Općine Berek br. 03/06 i 01/14") da predmetna OSNOVNA ŠKOLA BEREK koja se nalazi na k.č.br. 267/3 k.o. Berek, u Bereku, Berek 73, nije registrirana kao nepokretno kulturno dobro niti se planira njen upis u Registar nepokretnih kulturnih dobara.

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

HRVOJE LONJAK
dipl.ing.arh.
OVLASTENI ARHITEKT
K3777

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 12
------------------	--	-----------------------	----------------

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA BEREK (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: OSNOVNA ŠKOLA BEREK

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. 223/17

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 13
------------------	--	-----------------------	----------------

TEHNIČKI OPIS

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

Zgrada se nalazi u Bereku, Berek 73 na k.č.br. 267/3, k.o. Berek.



Etažnost građevine: prizemlje. Ukupna korisna grijana površina iznosi 361,07 m².

Zgrada osnovne škole je prizemna zgrada. Izgrađena je 1969. godine po tada važećim normama i propisima. Nakon 1969. godine (u vidu poboljšanja toplinskih karakteristika zgrade) na građevini izvodili su se radovi promjene vanjske stolarije i izrada novog krovišta-četverostrešnog, koje je izvedeno kao drvena konstrukcija pokrivena trapeznim limom. Prvobitan krov je izveden kao ravni hidroizolirani i termoizolirani krov. Zgrada osnovne škole je izvedena od zidova koji se izvedeni od porobetona koji su sa vanjske strane obloženi fasadom, a sa unutarnje cementnim pločama, ugrađena je PVC stolarija sa dvostrukim IZO staklom i ukupnim koeficijentom prolaska topline $U_w=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Podna konstrukcija je izvedena bez termoizolacija, sa ugrađenom hidroizolacijom od bitumenskih traka i resitola, na koji je direktno ugrađivana podna obloga: parket, keramika i linoleum.

Stropna konstrukcija je izvedena kao spuštteni strop izveden od cementnih ploča, sloja zraka debljine 60 cm, armiranobetonske ploče debljine 12 cm, pjenobetona debljine 10 cm i hidroizolacije.

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 14
------------------	--	-----------------------	----------------

Grijanje škole je toplovodno radijatorsko. Kao izvor topline za grijanje i pripremu PTV koristi se plinski toplovodni kotao. Hlađenje u školi nije ugrađeno. Ventilacija škole riješena je prirodnim putem, a u kuhinji se vrši i povremena mehanička ventilacija tipskom odsisnom napom za male kuhinje. Priprema potrošne tople vode (PTV) riješena je samo za kuhinju jednim kombiniranim akumulacijskim spremnikom sa toplovodnim i električnim zagrijavanjem.

Kao izvor topline sustava toplovođenog radijatorskog grijanja i pripreme PTV koristi se plinski toplovodni kotao Vaillant VK 47/4-1 XEU, ložen prirodnim plinom, nazivnog učina grijanja 47.7 kW, instalirane električne snage 90 W, ovisan o zraku u prostoru, priključen na dimnjak. Plinski kotao je smješten u posebnu prostoriju uz kuhinju.

Temperaturni režim ogrijevnice vode je maksimalno 80/60°C. Cirkulacija ogrijevnice vode vrši se cirkulacijskom pumpom električne snage 90 W. Učin grijanja regulira se prema sobnoj temperaturi sobnim ON/OFF termostatom s tjednim programskom satom. Vrijeme rada sustava grijanja je 24 sata sa reduciranjem temperature prostora radnim danom od 18 sati do 6 sati u jutro i vikendom. Kao ogrijevna tijela toplovođenog radijatorskog grijanja ugrađeni su aluminijski člankasti radijatori Ekonomik Lipovica tip SE 690, ukupno 24 radijatora sa sveukupno 331 člankom. Svi radijatori opremljeni su ručnim radijatorskim ventilima bez termostatske glave.

Sustav rasvjete je izveden nadgradnim svjetiljkama sa žaruljama na žarnu nit jačine 25 W te fluo cijevima 18W, odnosno 36W.

Sustavom rasvjete se upravlja pojedinačnim paljenjem svjetiljki po grupama (nije izvedeno automatsko upravljanje rasvjetom ili automatsko paljenje rasvjete aktiviranjem senzora pokreta).

Sustav rasvjete je namijenjen osvjetljavanju učionica, pomoćnih prostora, sanitarija, kuhinje i hodnika za prostor osnovne škole.

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 15
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Ovim projektom predviđa se poboljšanje energetske 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, ekspandiranog polistirena (15 kg/m^3) EPS F prema HRN EN 13163, debljine 15 cm, polimerne cementne žbuke u dva sloja sa alkalno otpornom staklenom mrežicom (170 kg/m^3), debljine 0,5 cm i završnog sloja za završnu obradu pročelja od akrilne dekorativne žbuke, što će smanjiti koeficijent prolaska topline sa $U = 0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$ na $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- da se na strop prema tavanu postavi mineralna vuna debljine 20 cm sa polietilenskim folijama što će smanjiti koeficijent prolaska topline sa $U = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ na $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Potrebna je i sanacija krovišta, izvesti novi pokrov trapeznim limom. U sanaciji krovišta obuhvatiti i potrebne limarske radove. (stavke navedene u troškovniku).
- da se zamijeni kompletna postojeća energetske neučinkovita rasvjeta sa novom rasvjetom koja je temeljena na LED tehnologiji čime bi se ostvarila ušteda od 53,95%
- da se toplinski izolira stiroporom XPS debljine 12 cm i zamijeni postojeći pod u prostoru za više namijenjen (hall), što će smanjiti koeficijent prolaska topline sa $U = 3,86 \text{ W/m}^2\text{K}$ na $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$. Završni sloj na cementnom estrihu izvesti u paropropusnom poliuretanu.
- da se postojeći plinski kotao zamjeni novim kondenzacijskim bojlerom

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 16
------------------	--	-----------------------	----------------

PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I EMISIJE CO₂

Grijanje zgrade je na prirodni plin (centralno).

Proračun potrebne godišnje toplinske energije i emisije CO₂:

Postojeće stanje:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (stvarni klimatski podatci):	50.344,86 kWh/a
Godišnja potrošnja energenta (plin):	
50.344,86 kWh/a / (9,44 kWh/kg x 85%) =	6274,28 m ³
Godišnja emisija CO ₂ :	
6274,28 m ³ x 1,90 kgCO ₂ /m ³ =	11921,13 kgCO ₂
Godišnji troškovi:	
6274,28 m ³ x 4,1 kn/m ³ =	25724,55 kn

Novo stanje:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (stvarni klimatski podatci):	22.550,65 kWh/a
Godišnja potrošnja energenta (plin):	
22.550,65 kWh/a / (9,44 kWh/kg x 85%) =	2810,40 m ³
Godišnja emisija CO ₂ :	
2810,40 m ³ x 1,90 kgCO ₂ /m ³ =	5339,76 kgCO ₂
Godišnji troškovi:	
2810,40 m ³ x 4,1 kn/m ³ =	11522,64 kn

Ušteda:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje:	
50.344,86 kWh/a – 22.550,65 kWh/a =	27.794,21 kWh/a
Godišnja emisija CO ₂ :	
11921,13 kg – 5339,76 kg =	6581,37 kgCO₂
Godišnji troškovi:	
25724,55 kn – 11522,64 kn =	14201,91 kn

Zgrada u sadašnjem stanju je energetskeg razreda **D** (QH,nd [kWh/(m²a)]= 139,43), a poslije rekonstrukcije može se očekivati energetski razred **C** (QH,nd [kWh/(m²a)]= 62,46).

Projektirana ušteda godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) [%]: 55,21 %.

Smanjenje emisije CO₂ [u postotcima na godišnjoj razini]: 55,21 %.

Primarna energija

Postojeće stanje : E_{prim}: 95.239,84 [kWh/a]

Novo stanje : E_{prim}: 51.830,80 [kWh/a]

Projektirana ušteda primarne energije nakon energetske obnove (E_{prim}) [%]: 45,58 %.

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 17
------------------	--	-----------------------	----------------

ISKAZ POVRŠINA

1.) BRUTO POVRŠINA:

prizemlje:	= 409,32 m²
zatvoreni dio	= 398,85 m ²
natkriveni dio (20,93 m ² x 0,5)	= 10,47 m ²

UKUPNA BRUTO POVRŠINA: 398,85 m² + 10,47 m² = **409,32 m²**

2.) NETO POVRŠINA:

prizemlje:	= 382,00 m²
zatvoreni dio	= 361,07 m ²
natkriveni dio	= 20,93 m ²

UKUPNA NETO POVRŠINA: 361,07 m² + 20,93 m² = **382,00 m²**

UKUPNA KORISNA GRIJANA POVRŠINA ZGRADE IZNOSI: 361,07 m².

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 18
------------------	--	-----------------------	----------------

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 predodjenja na tehničkom pregledu građevine.

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 19
------------------	--	-----------------------	----------------

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.



<i>B-PROJEKT</i>	<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>	T.D. 223/17	List br: 20
-------------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 21
------------------	--	------------------------------	----------------

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Berek kbr. 73
 Poštanski broj: Berek [43232]
 Katastarska općina: Berek [309613]
 Katastarska čestica: 267/3
 Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: zgrade za obrazovanje
 Namjena zgrade: zgrade za osnovno i srednje obrazovanje (škola)

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 4. zgrade za obrazovanje
 prema složenosti tehničkih sustava:
 Godina izgradnje: 1969
 Etažnost: Prizemlje
 Meteorološka postaja: BJELOVAR
 Nadmorska visina: 141 mnv (meteorološka postaja); 141 mnv (lokacija zgrade)
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: Osnovna škola Berek
 Ulica, kućni broj: Berek kbr. 73
 Poštanski broj: Berek [43232]

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	1.546,75
Neto obujam, V (m ³):	1.327,22
Korisna površina, A_K (m ²):	361,07
Bruto podna površina, A_f (m ²):	410,78
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	1.135,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,73

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05$ (W/m²K)

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE			
Način grijanja zgrade	☐ lokalno ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Način pripreme potrošne tople vode	☒ lokalno ☐ spremnik	☐ centralno ☐ protočno	☐ nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☒ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☐ drvena biomasa ☐	☐ nema

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 22
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☒ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☐ drvena biomasa ☐	☐ nema
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	☒ električna energija	☐	☐ nema
Vrsta ventilacije	☐ prisilna bez sustava povrata topline	☐ prisilna sa sustavom povrata topline	☒ prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	☐ dizalica topline ☐ biomasa ☒	☐ solarni kolektori ☐ fotonapon	☐ nema

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_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, φ_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/m²)

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	447	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	322	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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 23
------------------	--	------------------------------	-----------------------

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✖ zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporeks), $U=0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Zidovi prema tavanu

✖ zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks), $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ zid od porobetonskih blokova 24 cm, $U=0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Drvo - smrekovina, borovina, $d=1,1(\text{cm})$, $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$, $r=0,77 \text{ (m)}$, $m'=6,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok vodoravan $d=25\text{mm}$, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,139 \text{ (W/mK)}$, $r=0,025 \text{ (m)}$, $m'=0,025 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori

✖ PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4, $U_w=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,72$, $g_{kom.}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✖ PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4, $U_w=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,72$, $g_{kom.}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

Krovni prozori

✖ Krovna kupola - dvoslojna, $U_w=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=0,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=1,00$, $g_{kom.}=0,50$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✖ KOSI KROV, $U=0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Drvo - smrekovina, borovina, $d=1,1(\text{cm})$, $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$, $r=0,77 \text{ (m)}$, $m'=6,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=25\text{mm}$, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,156 \text{ (W/mK)}$, $r=0,025 \text{ (m)}$, $m'=0,025 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Azbest - cementne ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,625 \text{ (m)}$, $m'=22,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 PE folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=50 \text{ (m)}$, $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Staklena ili kamena vuna (MW), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,041 \text{ (W/mK)}$, $r=0,05 \text{ (m)}$, $m'=2,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 PE folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=50 \text{ (m)}$, $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Stropovi prema tavanu

✖ STROP PREMA TAVANU, $U=1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 cementne ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,625 \text{ (m)}$, $m'=22,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=15,6 \text{ (m)}$, $m'=300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Blokovi od plino i pjenobetona (800), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona, $d=1,5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=750 \text{ (m)}$, $m'=16,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Podovi na tlu

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 24
------------------	--	------------------------------	-----------------------

✖ **POD NA TLU-BETON, $U=4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **POD NA TLU-KERAMIKA, $U=3,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=0,8(\text{cm})$, $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$, $r=1,6 \text{ (m)}$, $m'=18,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Građevinsko ljepilo, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,2 \text{ (m)}$, $m'=6,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Bitumen ljepenka / traka, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=200 \text{ (m)}$, $m'=4,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=150 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **POD NA TLU-LINOLEUM, $U=3,86 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 Linoleum, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=1,5 \text{ (m)}$, $m'=3,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Bitumen ljepenka / traka, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=200 \text{ (m)}$, $m'=4,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=150 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✖ **POD NA TLU-PARKET, $U=2,87 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

- 1 Drvo - hrastovina, $d=2,2(\text{cm})$, $\lambda=0,21 \text{ (W/mK)}$, $r=1,1 \text{ (m)}$, $m'=16,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Bitumen ljepenka / traka, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$, $r=200 \text{ (m)}$, $m'=4,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 \text{ (W/mK)}$, $r=150 \text{ (m)}$, $m'=3,15 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=13 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 25
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporex)

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	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
2	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		23,00				3,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,02 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 0,98 + 0,00 = \mathbf{0,98 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopad	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

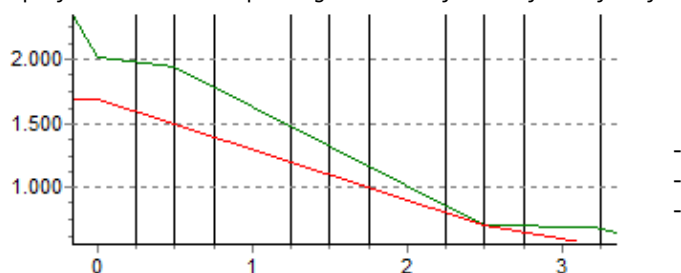
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,872 (-)$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 26
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks)

Građevni dio: Zidovi 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	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
2	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
Ukupno:		21,00				3,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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!

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	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopada	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

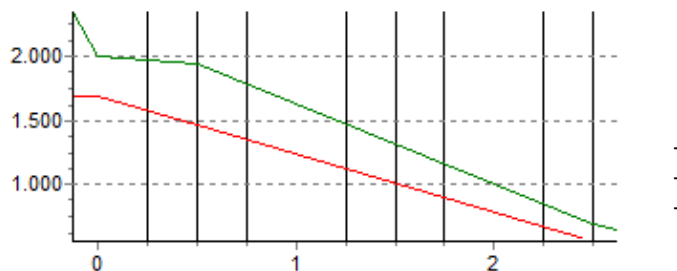
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,870 (-)$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 27
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova 24 cm

Građevni dio: Zidovi 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	Drvo - smrekovina, borovina	1,10	2090	550	0,140	0,8
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok vodoravan d=25mm	2,50	1005	1	0,139	0,0
3	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
4	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
Ukupno:		24,60				3,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,80 + 0,00 = \mathbf{0,80 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopada	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

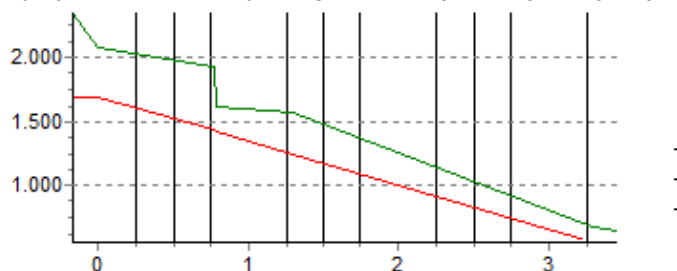
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,897 \text{ (-)}$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 28
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

KOSI KROV

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Drvo - smrekovina, borovina	1,10	2090	550	0,140	0,8
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=25mm	2,50	1005	1	0,156	0,0
3	Azbest - cementne ploče	1,25	960	1800	0,350	0,6
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	Staklena ili kamena vuna (MW)	5,00	840	50	0,041	0,1
6	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
Ukupno:		9,89				101,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,61 + 0,00 = \mathbf{0,61 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.401	1.401	12,0	0,589
2 veljača	1.327	1.327	11,2	0,493
3 ožujak	1.280	1.280	10,6	0,279
4 travanj	1.308	1.308	11,0	-
5 svibanj	1.454	1.454	12,6	-
6 lipanj	1.673	1.673	14,7	-
7 srpanj	1.834	1.834	16,1	-
8 kolovoz	1.834	1.834	16,1	-
9 rujanj	1.596	1.596	14,0	-
10 listopada	1.469	1.469	12,7	0,172
11 studeni	1.411	1.411	12,1	0,427
12 prosinac	1.411	1.411	12,1	0,584

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

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

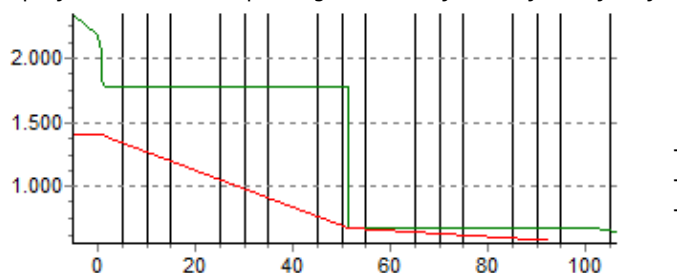
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,589 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,939 (-)$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 29
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	cementne ploče	1,25	960	1800	0,350	0,6
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
4	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
5	Blokovi od plino i pjenobetona (800)	10,00	1050	800	0,350	0,7
6	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	1,50	1000	1100	0,230	750,0
Ukupno:		84,75				768,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,89 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 1,12 + 0,00 = \mathbf{1,12 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.401	1.751	15,4	0,765
2 veljača	1.327	1.659	14,6	0,689
3 ožujak	1.280	1.600	14,0	0,540
4 travanj	1.308	1.635	14,4	0,303
5 svibanj	1.454	1.818	16,0	-
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	1.596	1.995	17,5	0,367
10 listopada	1.469	1.836	16,2	0,564
11 studeni	1.411	1.764	15,5	0,676
12 prosinac	1.411	1.764	15,5	0,765

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

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

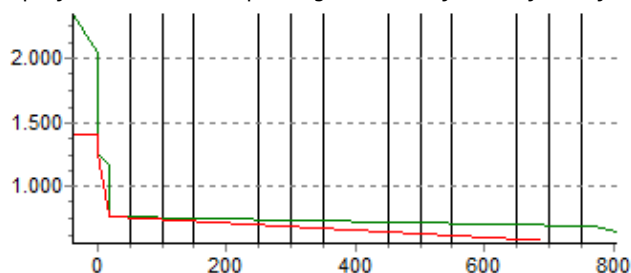
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,765 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,888 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Kondenzat se tijekom ljeta ne isuši!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 30
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

POD NA TLU-BETON

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		10,00				13,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,21 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,80 + 0,00 = \mathbf{4,80 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 31
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,40	1050	1600	1,000	0,2
3	Bitumen ljepenka / traka	0,40	1000	1100	0,230	200,0
4	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
5	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		11,90				365,0

Koeficijent prolaska topline:

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

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

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

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 32
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

POD NA TLU-LINOLEUM

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	Linoleum	0,30	1880	1200	0,190	1,5
2	Bitumen ljepenka / traka	0,40	1000	1100	0,230	200,0
3	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
4	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		11,00				365,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 3,86 + 0,00 = \mathbf{3,86 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 33
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	Drvo - hrastovina	2,20	2300	750	0,210	1,1
2	Bitumen ljepenka / traka	0,40	1000	1100	0,230	200,0
3	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
4	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		12,90				364,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,35 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 2,87 + 0,00 = \mathbf{2,87 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 1,50

(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 2,90

Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f) \text{ (-)}$ 0,72

Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,50**

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., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$ 0,72

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, **$f_{rsi,max} = 0,258 \text{ (-)}$**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,755 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 34
------------------	--	------------------------------	----------------

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	1,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,72
Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m ² K)	2,50
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m ² K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,258** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,755$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 35
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

Krovnna kupola - dvoslojna

Građevni dio: Krovni prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	0,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m ² K)	2,70
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	1,00
Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m ² K)	2,70
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m ² K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$	0,45
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :0°	
- od bočnih zaslona: K_{utfin} :0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,246** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_t = 0,631$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 36
------------------	--	------------------------------	-----------------------

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	1.546,75
Neto obujam, V (m³):	1.327,22
Ploština korisne površine, Ak (m²):	361,07
Bruto podna površina, Af (m²):	410,78
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.135,13
Faktor oblika, fo (m-1):	0,73
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	22
Vremenska konstanta, τ (h):	8,28
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	39,72
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	5

Korištenje zone:

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

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 transmisivskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
VANJSKI ZID 23 CM S	zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporeks)	90/N	0,98	54,2	55,9
VANJSKI ZID 23 CM J	zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporeks)	90/S	0,98	60,9	62,8
VANJSKI ZID 23 CM I	zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporeks)	90/E	0,98	35,8	36,8
KROV I	KOSI KROV	15/E	0,61	1,3	0,8
KROV Z	KOSI KROV	15/W	0,61	1,3	0,8
STROP IZNAD PRIZEMLJA	STROP PREMA TAVANU	0/N	1,12	392,4	459,1
ZID PREMA NEGRIJANOM TAVANU 21 CM	zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks)	90/N	1,00	14,4	15,1
VANJSKI ZID 23 CM I	zid od porobetonskih blokova 23 cm (Siporeks)	90/E	0,98	35,8	36,8
ZID PREMA NEGRIJANOM TAVANU 24 CM	zid od porobetonskih blokova 24 cm	90/N	0,80	17,4	14,8
Ukupno:				613,3	682,9

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,05 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
KROVNA KUPOLA I	Krovna kupola - dvoslojna	15/E	2,70	2,3	6,1

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 37
------------------	--	------------------------------	-----------------------

KROVNA KUPOLA Z	Krovna kupola - dvoslojna	15/W	2,70	2,3	6,1
PROZORI I VRATA PVC SA ROLETAMA Z	PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	90/W	2,50	40,2	100,5
PROZORI I VRATA PVC BEZ ROLETE S	PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	90/N	2,50	12,4	31,0
PROZORI I VRATA PVC SA ROLETAMA J	PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	90/S	2,50	5,7	14,3
PROZORI I VRATA PVC BEZ ROLETE I	PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	90/E	2,50	40,2	100,5
Ukupno:				103,0	258,4

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
POD NA TLU-KERAMIKA		81,2	16,7	13,5	30,0
POD NA TLU-LINOLEUM		53,3	11,0	12,8	24,7
POD NA TLU-BETON		2,8	0,6	0,7	1,3
POD NA TLU-PARKET		262,5	54,1	57,2	114,7
Ukupno:		399,7	82,4	84,2	170,7

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fv,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)	Iskor. sust. za povrat toplin., nv (-)	
Prirodno provjetravanje			1327,2	0,5	221,2
Ukupno:			1327,2		221,2

Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	941,3
- kroz tlo, Hg (W/K)	170,7
- 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. transmisivskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 1.112,1

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 221,2

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 1.333,2

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Krovna kupola - dvoslojna	KROVNA KUPOLA I		E/15		2,25		1,00	1,00	1,00	0,50	1,0	
	37	54	100	134	164	170	184	159	122	77	37	24

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 38
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Krovna kupola - dvoslojna	KROVNA KUPOLA Z	W/15	2,25	1,00	1,00	1,00	0,50	1,0
	37 54	100 134	164 170	184 159	122 77	37 24		
PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC SA	W/90	40,18	0,72	1,00	1,00	0,80	20,7
	569 822	1465 1879	2206 2247	2476 2212	1798 1178	563 356		
PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC	N/90	12,41	0,72	1,00	1,00	0,80	6,4
	96 130	224 291	366 378	380 330	240 169	99 71		
PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC SA	S/90	5,71	0,72	1,00	1,00	0,80	2,9
	164 198	273 260	251 238	263 278	304 270	149 96		
PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC	E/90	40,18	0,72	1,00	1,00	0,80	20,7
	569 822	1465 1879	2206 2247	2476 2212	1798 1178	563 356		
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1472 2080	3627 4577	5357 5450	5963 5350	4384 2949	1448 927		

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

Korisna površina zgrade, A _k (m ²)	361,1
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	1.805,4

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

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 8,28$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je: $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 8,28/15 = 1,55$

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

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q _{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q _{ve} (kWh)	ukup. gubici Q _{ls} = Q _{tr} +Q _{ve} (kWh)	unutrašnji dobici Q _{int} (kWh)	solarni dobici Q _{sol} (kWh)	ukup. dobici Q _{gn} =Q _{int} +Q _{sol} (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. dobit. $\eta_{H,g}$ (-)	faktor umanj. $a_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje Q _{nd,H} (kWh)
1	siječanj	0,5	14.140	3.209	17.348	1.343	1.472	2.815	0,16	0,950	0,74	10.897
2	veljača	2,6	11.478	2.586	14.064	1.213	2.080	3.293	0,23	0,917	0,71	7.822
3	ožujak	7,0	9.940	2.139	12.079	1.343	3.627	4.970	0,41	0,834	0,71	5.618
4	travanj	11,9	6.547	1.290	7.837	1.300	4.577	5.877	0,75	0,692	0,71	2.669
5	svibanj	17,1	3.111	477	3.588	1.343	5.357	6.700	1,87	0,417	0,71	168
6	lipanj	20,6	363	-96	267	1.300	5.450	6.750	25,25	0,039	0,71	0
7	srpanj	22,1	-966	-346	-1.311	1.343	5.963	7.306	-5,57	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,4	-521	-230	-751	1.343	5.350	6.693	-8,91	0,000	1,00	0

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 39
------------------	--	------------------------------	-----------------------

9	rujan	16,0	3.519	637	4.156	1.300	4.384	5.684	1,37	0,511	0,71	453
10	listopad	11,2	7.252	1.448	8.700	1.343	2.949	4.292	0,49	0,797	0,71	3.738
11	studen	6,2	10.399	2.197	12.596	1.300	1.448	2.748	0,22	0,925	0,71	7.122
12	prosinac	1,0	14.059	3.126	17.185	1.343	927	2.270	0,13	0,962	0,79	11.858
Ukupno:			79.321	16.438	95.759	15.815	43.584	59.399				50.345

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

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

Stupanj iskorištenja gubitaka:

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

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

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

Gdje je: $a_C = a_{C,o} + \tau / \tau_{C,o} = 1 + 8,28/15 = 1,55$

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

	mjesec	vanj. temp. θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} =$ $Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobiti Q_{sol} (kWh)	ukup. dobiti $Q_{gn} =$ $Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanj. $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	15.794	3.538	19.332	1.343	959	2.302	0,12	0,967	0,81	0
2	veljača	2,6	12.973	2.883	15.856	1.213	1.366	2.579	0,16	0,950	0,74	0
3	ožujak	7,0	11.595	2.468	14.063	1.343	2.411	3.754	0,27	0,902	0,71	0
4	travanj	11,9	8.148	1.608	9.756	1.300	3.080	4.380	0,45	0,817	0,71	0
5	svibanj	17,1	4.766	806	5.572	1.343	3.637	4.980	0,89	0,642	0,71	1.229
6	lipanj	20,6	1.964	223	2.187	1.300	3.710	5.010	2,29	0,359	0,71	2.274
7	srpanj	22,1	689	-16	673	1.343	4.046	5.389	8,01	0,121	0,71	3.357
8	kolovoz	21,4	1.134	99	1.232	1.343	3.608	4.951	4,02	0,227	0,71	2.712
9	rujan	16,0	5.121	955	6.076	1.300	2.913	4.213	0,69	0,714	0,71	523
10	listopad	11,2	8.907	1.777	10.684	1.343	1.935	3.278	0,31	0,883	0,71	0
11	studen	6,2	12.000	2.516	14.516	1.300	950	2.250	0,16	0,953	0,75	0
12	prosinac	1,0	15.714	3.455	19.169	1.343	611	1.954	0,10	0,974	0,84	0
Ukupno:			98.804	20.313	119.117	15.815	29.226	45.041				10.094

Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)

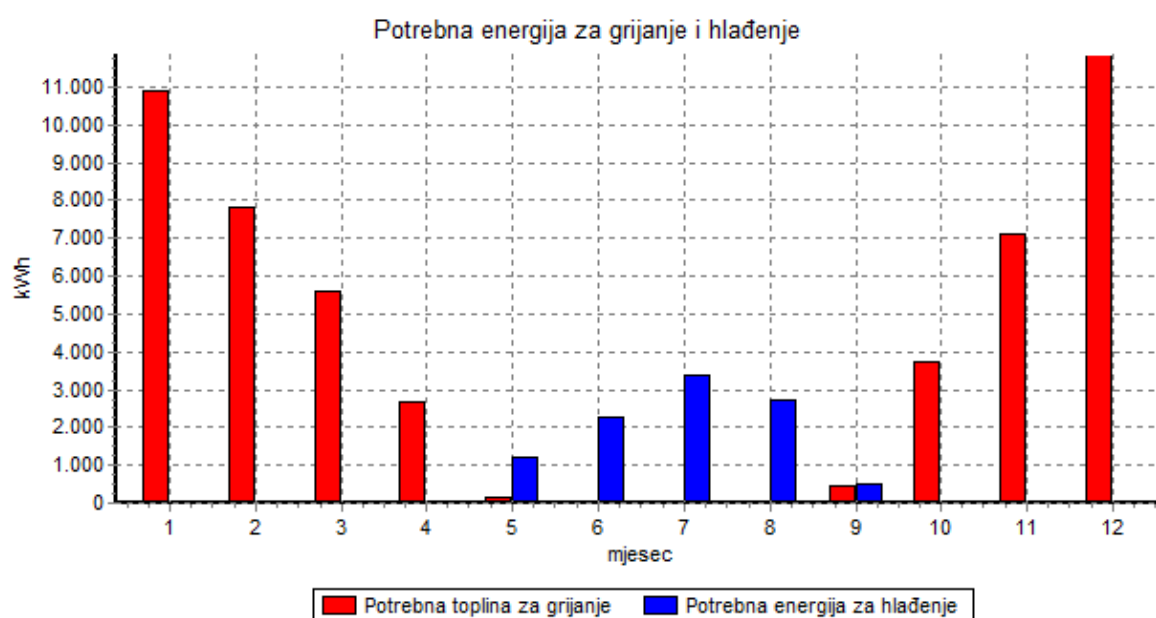
Namjena zone:	izobrazba	
Korisna površina:	2 ()	
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	5	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):	465	

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Obrazovna ustanova B	
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	20	
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0	
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0	
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 40
------------------	--	------------------------------	----------------

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
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	14.443



$Q_{H,nd} = 50.345 \text{ (kWh)} = 181.241 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 10.094 \text{ (kWh)} = 36.339 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 139 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 34 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 28 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 41
------------------	--	------------------------------	----------------

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	50.345
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava grijanja, η_H	1
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	50.345
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	55.128
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	12.139,10

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	10.094
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, η_C	1,0000
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	10.094
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	16.292
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	3.825,40

PTV:	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	465
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, η_W	1,0000
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	465
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	509
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	112,17

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	14.443
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	23.311
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	5.473,35

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	75.347,12
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	95.239,84
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	21.550,01

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 42
------------------	--	------------------------------	----------------

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dov.} = 0,78$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,98$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,5	744	10.897	0
2	veljača	2,6	672	7.822	0
3	ožujak	7,0	744	5.618	0
4	travanj	11,9	720	2.669	0
5	svibanj	17,1	744	168	1.229
6	lipanj	20,6	720	0	2.274
7	srpanj	22,1	744	0	3.357
8	kolovoz	21,4	744	0	2.712
9	rujan	16,0	720	453	523
10	listopad	11,2	744	3.738	0
11	studenj	6,2	720	7.122	0
12	prosinac	1,0	744	11.858	0
				50.345	10.094

$Q_{H,ls} = 95.759$ (kWh) = 344.732 (MJ)

$Q_{H,int} = 15.815$ (kWh) = 56.934 (MJ)

$Q_{H,sol} = 43.584$ (kWh) = 156.902 (MJ)

$Q_{H,gn} = 59.399$ (kWh) = 213.836 (MJ)

$Q_{H,nd} = 50.345$ (kWh) = 181.241 (MJ)

$Q_{C,nd} = 10.094$ (kWh) = 36.339 (MJ)

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 43
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	50.345
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	1.546,75
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	361,07
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q["]H,nd (kWh/m²a)	139,43
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	49.733
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q["]H,nd	137,74
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q ["] H,nd,dop (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	33,64
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	10.094
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	9.891
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q["]C,nd	27,96
Dopuš. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q ["] C,nd,dop (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00
Specifični transmisijski topl. gubitak, H ['] tr,adj (W/m ² K)	0,980
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H ['] tr,adj,dop (W/m ² K)	0,777

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["]H,nd [kWh/(m²·a)] i Q["]C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 44
------------------	--	------------------------------	-----------------------

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija Eprim [kWh/(m ² a)]
	137,74	261,01
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m ² a)]		206,42
Specifična godišnja emisija CO ₂ [kg/(m ² a)]		59,06
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

Energetski razred zgrade prema $Q_{H,nd}$ i prema specifičnoj Eprim

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz 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): **49733,16**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/m²a): **137,74**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **94241,99**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **261,01**

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

Za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **95239,84**

Korisna površina zgrade, Ak (m²): **361,07**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **263,77**

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 45
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	50.345
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	55.128
Emisija CO2 (kg)	12.139,10
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	10.094
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	16.292
Emisija CO2 (kg)	3.825,40
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	465
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	509
Emisija CO2 (kg)	112,17
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	14.443
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	23.311
Emisija CO2 (kg)	5.473,35
Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)	75.347
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)	75.347
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)	95.240
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	21.550
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) :	
4. zgrade za obrazovanje	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	361,07
Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)	208,68
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)	60,00
Edel NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	263,77
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	65,00
Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmiro energijom iz obnovljivih izvora energije, (1-Eprim/ΣQnd)*100 (%)=(1-95240/75347)*100 (%)	0
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 0 < 20% - NIJE OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: zgrade za obrazovanje Eprim/AK: 263,77 kWh/m2a	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 46
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

1. INVESTITOR		Osnovna škola Berek
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Javna zgrada (osnovna škola)	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 267/3 k.o. Berek [309613] Berek kbr. 73 Berek [43232]; 141 m.n.v.	
Mjesec i godina izrade projekta	STUDENI, 2017.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1.135,13	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	1.546,75	
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,73	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m ²)	361,07	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Daljinski izvor	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	BJELOVAR, n.v.: 141 m	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,5	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,1	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 47
------------------	--	-----------------------	----------------

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]	95.239,84	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	263,77
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	50.344,86	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	33,64	139,43
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	10.094,27	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	27,96

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

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 48
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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 ² 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 ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,78	0,98
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	1.112,06	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	221,16	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	95.758,91	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	15.814,87	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	43.584,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	59.398,87	

<i>B-PROJEKT</i>	<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>	T.D. 223/17	List br: 49
-------------------------	--	------------------------------	----------------

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

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 50
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Berek kbr. 73
 Poštanski broj: Berek [43232]
 Katastarska općina: Berek [309613]
 Katastarska čestica: 267/3
 Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: zgrade za obrazovanje
 Namjena zgrade: zgrade za osnovno i srednje obrazovanje (škola)

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 4. zgrade za obrazovanje
 prema složenosti tehničkih sustava:
 Godina izgradnje: 1969
 Etažnost: Prizemlje
 Meteorološka postaja: BJELOVAR
 Nadmorska visina: 141 mnv (meteorološka postaja); 141 mnv (lokacija zgrade)
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: Osnovna škola Berek
 Ulica, kućni broj: Berek kbr. 73
 Poštanski broj: Berek [43232]

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m³):	1.546,75
Neto obujam, V (m³):	1.327,22
Korisna površina, A_K (m²):	361,07
Bruto podna površina, A_f (m²):	410,78
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	1.148,35
Faktor oblika, f_o (m⁻¹):	0,74

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05$ (W/m²K)

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE			
Način grijanja zgrade	☐ lokalno ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Način pripreme potrošne tople vode	☒ lokalno ☐ spremnik	☐ centralno ☐ protočno	☐ nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☒ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☐ drvena biomasa ☐	☐ nema

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 51
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☒ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☐ drvena biomasa ☐	☐ nema
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	☒ električna energija	☐	☐ nema
Vrsta ventilacije	☐ prisilna bez sustava povrata topline	☐ prisilna sa sustavom povrata topline	☒ prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	☐ dizalica topline ☐ biomasa ☒	☐ solarni kolektori ☐ fotonapon	☐ nema

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_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, φ_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/m²)

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	447	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	322	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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 52
------------------	--	------------------------------	-----------------------

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ zid od porobetonskih blokova (Siporeks), $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Građevinsko ljepilo, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,25 \text{ (m)}$, $m'=8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 STIROPOR EPS F (prema HRN EN 13163), $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,039 \text{ (W/mK)}$, $r=6 \text{ (m)}$, $m'=2,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Građevinsko ljepilo, $d=0,5(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,25 \text{ (m)}$, $m'=8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 Akrlatna žbuka 2,0, $d=0,25(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,4125 \text{ (m)}$, $m'=3,9375 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Zidovi prema tavanu

✗ zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks), $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✗ zid od porobetonskih blokova 24 cm, $U=0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Drvo - smrekovina, borovina, $d=1,1(\text{cm})$, $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$, $r=0,77 \text{ (m)}$, $m'=6,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok vodoravan $d=25\text{mm}$, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,139 \text{ (W/mK)}$, $r=0,025 \text{ (m)}$, $m'=0,025 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Azbest - cementne ploče, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,5 \text{ (m)}$, $m'=18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.19 - porobeton (800), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=2 \text{ (m)}$, $m'=160 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori

✗ PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4, $U_w=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,72$, $g_{kom.}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

✗ PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4, $U_w=2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,72$, $g_{kom.}=0,80$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,30$

Krovni prozori

✗ Krovna kupola - dvoslojna, $U_w=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{w,dop}=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=0,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=1,00$, $g_{kom.}=0,50$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=1,00$

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✗ KOSI KROV, $U=0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Drvo - smrekovina, borovina, $d=1,1(\text{cm})$, $\lambda=0,14 \text{ (W/mK)}$, $r=0,77 \text{ (m)}$, $m'=6,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=25\text{mm}$, $d=2,5(\text{cm})$, $\lambda=0,156 \text{ (W/mK)}$, $r=0,025 \text{ (m)}$, $m'=0,025 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Azbest - cementne ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,625 \text{ (m)}$, $m'=22,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 PE folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=50 \text{ (m)}$, $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Staklena ili kamena vuna (MW), $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,041 \text{ (W/mK)}$, $r=0,05 \text{ (m)}$, $m'=2,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 PE folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$, $r=50 \text{ (m)}$, $m'=0,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Stropovi prema tavanu

✓ STROP PREMA TAVANU, $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Azbest - cementne ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,35 \text{ (W/mK)}$, $r=0,625 \text{ (m)}$, $m'=22,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=12(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=15,6 \text{ (m)}$, $m'=300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 53
------------------	--	------------------------------	-----------------------

- 5 Blokovi od plino i pjenobetona (800), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,35 (\text{W/mK})$, $r=0,7 (\text{m})$, $m'=80 (\text{kg/m}^2)$
6 5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona, $d=1,5(\text{cm})$, $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$, $r=750 (\text{m})$, $m'=16,5 (\text{kg/m}^2)$
7 PVC - folija 0,2 mm, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=30 (\text{m})$, $m'=0,24 (\text{kg/m}^2)$
8 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,04 (\text{W/mK})$, $r=0,24 (\text{m})$, $m'=6 (\text{kg/m}^2)$

Podovi na tlu

✓ Pod na tlu (hall), $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Poliuretan (PU), $d=0,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 (\text{W/mK})$, $r=15 (\text{m})$, $m'=3 (\text{kg/m}^2)$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=13 (\text{m})$, $m'=250 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Polietilen 0,25 mm, $d=0,025(\text{cm})$, $\lambda=0,19 (\text{W/mK})$, $r=100 (\text{m})$, $m'=0,25 (\text{kg/m}^2)$
- 4 7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,03 (\text{W/mK})$, $r=18 (\text{m})$, $m'=3 (\text{kg/m}^2)$
- 5 6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), $d=20(\text{cm})$, $\lambda=0,81 (\text{W/mK})$, $r=0,6 (\text{m})$, $m'=340 (\text{kg/m}^2)$

✗ POD NA TLU-BETON, $U=4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=13 (\text{m})$, $m'=250 (\text{kg/m}^2)$

✗ POD NA TLU-KERAMIKA, $U=3,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 4.03 - keramičke pločice, $d=0,8(\text{cm})$, $\lambda=1,3 (\text{W/mK})$, $r=1,6 (\text{m})$, $m'=18,4 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Građevinsko ljepilo, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=1 (\text{W/mK})$, $r=0,2 (\text{m})$, $m'=6,4 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Bitumen ljepenka / traka, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$, $r=200 (\text{m})$, $m'=4,4 (\text{kg/m}^2)$
- 4 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 (\text{W/mK})$, $r=150 (\text{m})$, $m'=3,15 (\text{kg/m}^2)$
- 5 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=13 (\text{m})$, $m'=250 (\text{kg/m}^2)$

✗ POD NA TLU-PARKET, $U=2,87 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 Drvo - hrastovina, $d=2,2(\text{cm})$, $\lambda=0,21 (\text{W/mK})$, $r=1,1 (\text{m})$, $m'=16,5 (\text{kg/m}^2)$
- 2 Bitumen ljepenka / traka, $d=0,4(\text{cm})$, $\lambda=0,23 (\text{W/mK})$, $r=200 (\text{m})$, $m'=4,4 (\text{kg/m}^2)$
- 3 Bitumen čisti, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,17 (\text{W/mK})$, $r=150 (\text{m})$, $m'=3,15 (\text{kg/m}^2)$
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=10(\text{cm})$, $\lambda=2,6 (\text{W/mK})$, $r=13 (\text{m})$, $m'=250 (\text{kg/m}^2)$

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 54
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova (Siporeks)

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	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
2	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
3	produžna 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	0,50	1050	1600	1,000	0,3
7	Akrilatna žbuka 2,0	0,25	1050	1575	0,870	0,4
Ukupno:		39,25				10,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,88 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopada	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

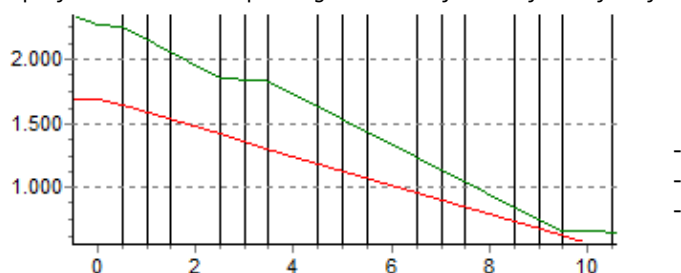
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 55
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks)

Građevni dio: Zidovi 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	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
2	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
Ukupno:		21,00				3,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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!

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	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopada	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

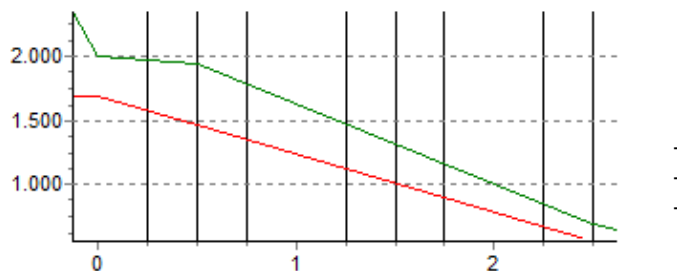
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,870 (-)$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 56
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

zid od porobetonskih blokova 24 cm

Građevni dio: Zidovi 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	Drvo - smrekovina, borovina	1,10	2090	550	0,140	0,8
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok vodoravan d=25mm	2,50	1005	1	0,139	0,0
3	Azbest - cementne ploče	1,00	960	1800	0,350	0,5
4	2.19 - porobeton (800)	20,00	1000	800	0,250	2,0
Ukupno:		24,60				3,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 0,80 + 0,00 = \mathbf{0,80 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. p _i (Pa)	tlak zasić. pare p _{sat} (Pa)	površ. temp. θ _{si,min} (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.690	2.113	18,4	0,917
2 veljača	1.586	1.982	17,4	0,849
3 ožujak	1.473	1.841	16,2	0,708
4 travanj	1.428	1.785	15,7	0,472
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	0,512
10 listopad	1.600	2.000	17,5	0,717
11 studeni	1.616	2.020	17,7	0,831
12 prosinac	1.693	2.116	18,4	0,916

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

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

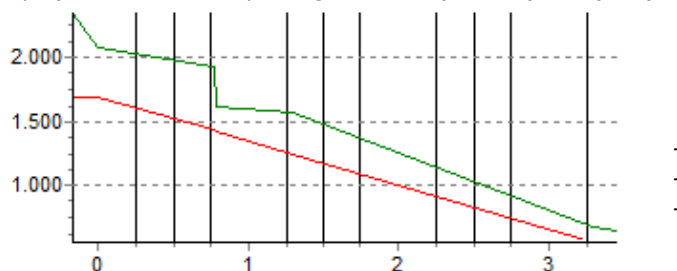
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,917 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,897 \text{ (-)}$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 57
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

KOSI KROV

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Drvo - smrekovina, borovina	1,10	2090	550	0,140	0,8
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=25mm	2,50	1005	1	0,156	0,0
3	Azbest - cementne ploče	1,25	960	1800	0,350	0,6
4	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
5	Staklena ili kamena vuna (MW)	5,00	840	50	0,041	0,1
6	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
Ukupno:		9,89				101,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 1,64 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,61 + 0,00 = \mathbf{0,61 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE 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	1.401	1.401	12,0	0,589
2 veljača	1.327	1.327	11,2	0,493
3 ožujak	1.280	1.280	10,6	0,279
4 travanj	1.308	1.308	11,0	-
5 svibanj	1.454	1.454	12,6	-
6 lipanj	1.673	1.673	14,7	-
7 srpanj	1.834	1.834	16,1	-
8 kolovoz	1.834	1.834	16,1	-
9 rujanj	1.596	1.596	14,0	-
10 listopada	1.469	1.469	12,7	0,172
11 studeni	1.411	1.411	12,1	0,427
12 prosinac	1.411	1.411	12,1	0,584

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

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

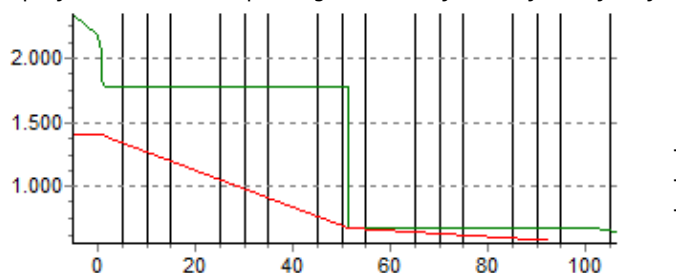
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,589 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,939 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 58
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	cementne ploče	1,25	960	1800	0,350	0,6
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
4	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
5	Blokovi od plino i pjenobetona (800)	10,00	1050	800	0,350	0,7
6	5.04 - bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	1,50	1000	1100	0,230	750,0
7	PVC - folija 0,2 mm	0,02	960	1200	0,190	30,0
8	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
Ukupno:		104,77				798,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,89 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = \mathbf{0,17 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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	1.401	1.751	15,4	0,765
2 veljača	1.327	1.659	14,6	0,689
3 ožujak	1.280	1.600	14,0	0,540
4 travanj	1.308	1.635	14,4	0,303
5 svibanj	1.454	1.818	16,0	-
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	1.596	1.995	17,5	0,367
10 listopada	1.469	1.836	16,2	0,564
11 studeni	1.411	1.764	15,5	0,676
12 prosinac	1.411	1.764	15,5	0,765

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

3 - Prostorije s malim intenzitetom korištenja

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

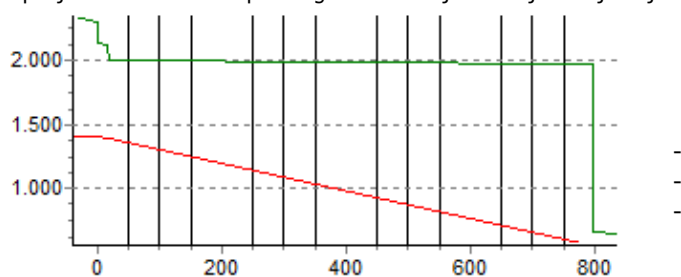
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,765 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,983 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



<i>B-PROJEKT</i>	<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>	T.D. 223/17	List br: 59
-------------------------	--	------------------------	-----------------------

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 60
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

Pod na tlu (hall)

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	Poliuretan (PU)	0,25	1800	1200	0,250	15,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
3	Polietilen 0,25 mm	0,03	1250	1000	0,190	100,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	12,00	1450	25	0,030	18,0
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,00	1000	1700	0,810	0,6
Ukupno:		42,28				147,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,47 \text{ m}^2\text{K/W}$

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, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 61
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

POD NA TLU-BETON

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		10,00				13,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,21 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 4,80 + 0,00 = \mathbf{4,80 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 62
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,40	1050	1600	1,000	0,2
3	Bitumen ljepenka / traka	0,40	1000	1100	0,230	200,0
4	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
5	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		11,90				365,0

Koeficijent prolaska topline:

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

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

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

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 63
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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	Drvo - hrastovina	2,20	2300	750	0,210	1,1
2	Bitumen ljepenka / traka	0,40	1000	1100	0,230	200,0
3	Bitumen čisti	0,30	1000	1050	0,170	150,0
4	2.01 - armirani beton (2500)	10,00	1000	2500	2,600	13,0
Ukupno:		12,90				364,0

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,35 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_{u}) + \Delta U = 2,87 + 0,00 = \mathbf{2,87 \text{ W/m}^2\text{K}}$

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

PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 1,50

(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 2,90

Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f) \text{ (-)}$ 0,72

Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **2,50**

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., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$ 0,72

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, **$f_{rsi,max} = 0,258 \text{ (-)}$**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,755 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 64
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	1,50
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m ² K)	2,90
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,72
Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m ² K)	2,50
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m ² K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,258** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,755$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 65
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Proračun građevnog dijela zgrade

Krovnna kupola - dvoslojna

Građevni dio: Krovni prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K)	0,00
(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	
Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m ² K)	2,70
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	1,00
Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m ² K)	2,70
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m ² K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$	0,45
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: K_{uthor} :0°	
- od nadstrešnice: K_{utov} :0°	
- od bočnih zaslona: K_{utfin} :0°	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	1,00

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,246** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/R_t = 0,631$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 66
------------------	--	------------------------------	-----------------------

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m ³):	1.546,75
Neto obujam, V (m ³):	1.327,22
Ploština korisne površine, Ak (m ²):	361,07
Bruto podna površina, Af (m ²):	410,78
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	1.148,35
Faktor oblika, fo (m-1):	0,74
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	22
Vremenska konstanta, τ (h):	13,92
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	39,72
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m ²):	5

Korištenje zone:

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

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 transmisivskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
VANJSKI ZID 23 CM I	zid od porobetonskih blokova (Siporeks)	90/E	0,21	35,8	9,3
VANJSKI ZID 23 CM J	zid od porobetonskih blokova (Siporeks)	90/S	0,21	60,9	15,8
KROV I	KOSI KROV	15/E	0,61	1,3	0,8
KROV Z	KOSI KROV	15/W	0,61	1,3	0,8
VANJSKI ZID 23 CM S	zid od porobetonskih blokova (Siporeks)	90/N	0,21	54,2	14,1
STROP IZNAD PRIZEMLJA	STROP PREMA TAVANU	0/N	0,17	392,4	86,3
ZID PREMA NEGRIJANOM TAVANU 21 CM	zid od porobetonskih blokova 21 cm (Siporeks)	90/N	1,00	14,4	15,1
VANJSKI ZID 23 CM I	zid od porobetonskih blokova (Siporeks)	90/E	0,21	35,8	9,3
ZID PREMA NEGRIJANOM TAVANU 24 CM	zid od porobetonskih blokova 24 cm	90/N	0,80	17,4	14,8
Ukupno:				613,3	166,4

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 67
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
PROZORI I VRATA PVC SA ROLETAMA Z	PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	90/W	2,50	40,2	100,5
PROZORI I VRATA PVC BEZ ROLETE I	PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	90/E	2,50	40,2	100,5
KROVNA KUPOLA I	Krovna kupola - dvoslojna	15/E	2,70	2,3	6,1
PROZORI I VRATA PVC BEZ ROLETE S	PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	90/N	2,50	12,4	31,0
PROZORI I VRATA PVC SA ROLETAMA J	PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	90/S	2,50	5,7	14,3
KROVNA KUPOLA Z	Krovna kupola - dvoslojna	15/W	2,70	2,3	6,1
Ukupno:				103,0	258,4

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg,	period. koef., H _{pe} (W/K)	topl. gubitak, H_g (W/K)
POD NA TLU-KERAMIKA		81,2	16,7	12,0	28,2
POD NA TLU-LINOLEUM		53,3	11,0	2,3	7,6
POD NA TLU-BETON		2,8	0,6	0,6	1,3
POD NA TLU-PARKET		262,5	54,1	52,8	109,4
Ukupno:		399,7	82,4	67,8	146,5

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, H_{ve} (W/K)

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)	Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)	
Prirodno provjetravanje			1327,2	0,5	221,2
Ukupno:			1327,2		221,2

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, H_D (W/K)	424,8
- kroz tlo, H_g (W/K)	146,5
- kroz negrijane prostorije, H_u (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, H_{us} (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, H_A (W/K)	0,0

Koef. transmisijskih topl. gubitaka, $H_{tr,adj}$ (W/K) **571,3**

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, $H_{ve,adj}$ (W/K) **221,2**

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) **792,5**

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 68
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka	nagib/ orijentacija	površina, A (m²)	1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m²)
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I II	III IV	V VI	VII	VIII	IX	X	XI XII
PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC SA	W/90	40,18	0,72	1,00	1,00	0,80	20,7
	569 822	1465 1879	2206 2247	2476	2212	1798	1178	563 356
PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC	E/90	40,18	0,72	1,00	1,00	0,80	20,7
	569 822	1465 1879	2206 2247	2476	2212	1798	1178	563 356
Krovna kupola - dvoslojna	KROVNA KUPOLA I	E/15	2,25	1,00	1,00	1,00	0,50	1,0
	37 54	100 134	164 170	184	159	122	77	37 24
PVC 5-komorni bez rolete, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC	N/90	12,41	0,72	1,00	1,00	0,80	6,4
	96 130	224 291	366 378	380	330	240	169	99 71
PVC 5-komorni sa roletom, IZO 4+12+4	PROZORI I VRATA PVC SA	S/90	5,71	0,72	1,00	1,00	0,80	2,9
	164 198	273 260	251 238	263	278	304	270	149 96
Krovna kupola - dvoslojna	KROVNA KUPOLA Z	W/15	2,25	1,00	1,00	1,00	0,50	1,0
	37 54	100 134	164 170	184	159	122	77	37 24
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1472 2080	3627 4577	5357 5450	5963	5350	4384	2949	1448 927

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	361,1
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	5,0
Unutarnji topl. dob. računat sa zadanom vrijed., (W)	1.805,4

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 13,92$ (h)

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

Stupanj iskorištenja dobitaka:

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

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

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

Gdje je: $aH = aH,o + \tau/\tau H,o = 1 + 13,92/15 = 1,93$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $aH,red = 1 - bH,red(\tau H,o/\tau)\gamma_H(1-fH,hr)$ (-), gdje je $bH,red = 3$

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

- kroz tlo, $Q_g = H_g (\theta_i - \theta_e) t + H_{pe} \theta_e \cos(2n(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (y), $Q_A = H_A (\theta_i - \theta_y) t$

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

	mjesec	vanj. temp. θ_e (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. aH,red (-)	potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)
1	siječanj	0,5	6.610	3.209	9.818	1.343	1.472	2.815	0,29	0,934	0,73	5.245

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 69
------------------	--	------------------------------	-----------------------

2	veljača	2,6	5.399	2.586	7.985	1.213	2.080	3.293	0,41	0,885	0,71	3.592
3	ožujak	7,0	4.839	2.139	6.978	1.343	3.627	4.970	0,71	0,763	0,71	2.258
4	travanj	11,9	3.384	1.290	4.674	1.300	4.577	5.877	1,26	0,581	0,71	587
5	svibanj	17,1	1.843	477	2.320	1.343	5.357	6.700	2,89	0,316	0,71	0
6	lipanj	20,6	491	-96	396	1.300	5.450	6.750	17,05	0,058	0,71	0
7	srpanj	22,1	-200	-346	-545	1.343	5.963	7.306	-13,40	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,4	-15	-230	-245	1.343	5.350	6.693	-27,26	0,000	1,00	0
9	rujan	16,0	1.930	637	2.567	1.300	4.384	5.684	2,21	0,392	0,71	0
10	listopad	11,2	3.716	1.448	5.164	1.343	2.949	4.292	0,83	0,717	0,71	1.475
11	studen	6,2	5.118	2.197	7.316	1.300	1.448	2.748	0,38	0,900	0,71	3.431
12	prosinac	1,0	6.669	3.126	9.795	1.343	927	2.270	0,23	0,954	0,78	5.962
Ukupno:			39.784	16.438	56.222	15.815	43.584	59.399				22.551

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: $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 13,92/15 = 1,93$

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

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobiti Q_{sol} (kWh)	ukup. dobiti $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. ηC_{ls} (-)	faktor umanj. aC_{red} (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,5	7.460	3.538	10.998	1.343	959	2.302	0,21	0,961	0,80	0
2	veljača	2,6	6.167	2.883	9.050	1.213	1.366	2.579	0,28	0,935	0,73	0
3	ožujak	7,0	5.689	2.468	8.157	1.343	2.411	3.754	0,46	0,865	0,71	0
4	travanj	11,9	4.207	1.608	5.815	1.300	3.080	4.380	0,75	0,747	0,71	570
5	svibanj	17,1	2.693	806	3.500	1.343	3.637	4.980	1,42	0,538	0,71	1.628
6	lipanj	20,6	1.314	223	1.537	1.300	3.710	5.010	3,26	0,284	0,71	2.540
7	srpanj	22,1	650	-16	634	1.343	4.046	5.389	8,50	0,116	0,71	3.375
8	kolovoz	21,4	835	99	934	1.343	3.608	4.951	5,30	0,182	0,71	2.867
9	rujan	16,0	2.753	955	3.708	1.300	2.913	4.213	1,14	0,616	0,71	1.147
10	listopad	11,2	4.566	1.777	6.343	1.343	1.935	3.278	0,52	0,842	0,71	40
11	studen	6,2	5.941	2.516	8.457	1.300	950	2.250	0,27	0,942	0,75	0
12	prosinac	1,0	7.519	3.455	10.974	1.343	611	1.954	0,18	0,970	0,83	0
Ukupno:			49.794	20.313	70.107	15.815	29.226	45.041				12.166

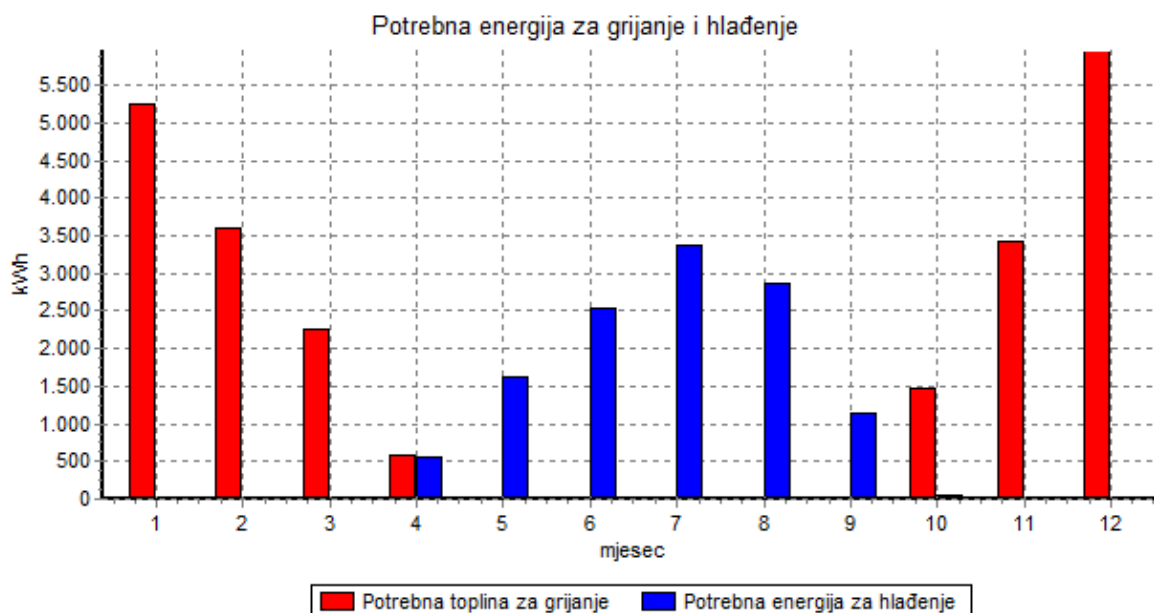
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)

Namjena zone:	izobrazba	
Korisna površina:	2 ()	
Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):	5	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):	465	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 70
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Obrazovna ustanova B
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	6
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	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	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	12
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	4.333



$Q_{H,nd} = 22.551 \text{ (kWh)} = 81.182 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 12.166 \text{ (kWh)} = 43.796 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 62 \text{ (kWh/m2a)}, \quad Q''_{H,nd,dop} = 34 \text{ (kWh/m2a)}$

NE zadovoljava!

$Q''_{C,nd} = 34 \text{ (kWh/m2a)}, \quad Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m2a)}$

ZADOVOLJAVA!

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 71
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	22.551
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava grijanja, η_H	1
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	22.551
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	24.693
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	5.437,39

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	12.166
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, η_C	1,0000
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	12.166
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	19.635
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	4.610,36

PTV:	
Godišnja potrebna en. za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	465
Energent:	Prirodni plin
Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, η_W	1,0000
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	465
Faktor primarne energije	1,095
Godišnja primarna en. za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	509
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,22
Emisija CO2 (kg)	112,17

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	4.333
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	6.993
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	1.642,00

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	39.514,26
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	51.830,80
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	11.801,92

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 72
------------------	--	------------------------------	-----------------------

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dov.} = 0,77$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,50$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	0,5	744	5.245	0
2	veljača	2,6	672	3.592	0
3	ožujak	7,0	744	2.258	0
4	travanj	11,9	720	587	570
5	svibanj	17,1	744	0	1.628
6	lipanj	20,6	720	0	2.540
7	srpanj	22,1	744	0	3.375
8	kolovoz	21,4	744	0	2.867
9	rujan	16,0	720	0	1.147
10	listopad	11,2	744	1.475	40
11	studen	6,2	720	3.431	0
12	prosinac	1,0	744	5.962	0
				22.551	12.166

$Q_{H,ls} = 56.222$ (kWh) = 202.399 (MJ)

$Q_{H,int} = 15.815$ (kWh) = 56.934 (MJ)

$Q_{H,sol} = 43.584$ (kWh) = 156.902 (MJ)

$Q_{H,gn} = 59.399$ (kWh) = 213.836 (MJ)

$Q_{H,nd} = 22.551$ (kWh) = 81.182 (MJ)

$Q_{C,nd} = 12.166$ (kWh) = 43.796 (MJ)

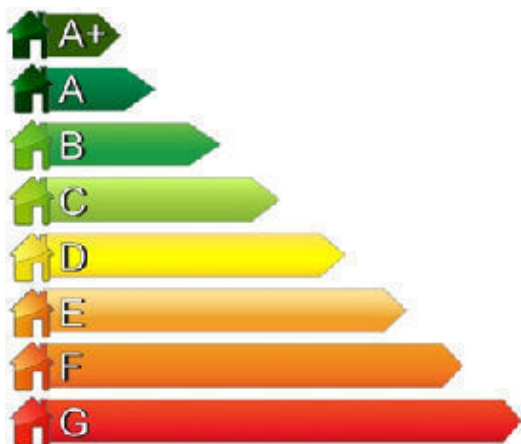
B-PROJEKT	d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge – Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091; mob:098-530-503; MB2473607; OIB54648399349	T.D. 223/17	List br: 73
------------------	--	------------------------------	-----------------------

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	22.551
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	1.546,75
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	361,07
Specifična godišnja potrebna toplinska energ. za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q_{H,nd} (kWh/m²a)	62,46
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q _{H,nd,ref} (kWh/a)	22.270
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q_{H,nd}	61,68
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q _{H,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	33,99
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	12.166
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q _{C,nd,ref} (kWh/a)	12.031
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q_{C,nd}	33,69
Dopuš. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za hlađenje, Q _{C,nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,00
Specifični transmisijski topl. gubitak, H _{tr,adj} (W/m ² K)	0,498
Max. dozvoljeni specifični transmisijski topl. gubitak, H _{tr,adj,dop} (W/m ² K)	0,773

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_{H,nd} [kWh/(m²·a)] i Q_{C,nd} [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 74
------------------	--	------------------------------	-----------------------

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m2a)]	Specifična godišnja primarna energija Eprim [kWh/(m2a)]
	61,68	142,10
	C	D
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	108,29	
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	32,36	
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

Energetski razred zgrade prema $Q_{H,nd}$ i prema specifičnoj Eprim

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz 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): **22270,47**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/m²a): **61,68**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **51307,19**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **142,10**

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

Za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **51830,80**

Korisna površina zgrade, Ak (m²): **361,07**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **143,55**

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 75
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	22.551
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	24.693
Emisija CO2 (kg)	5.437,39
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	12.166
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	19.635
Emisija CO2 (kg)	4.610,36
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	465
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	509
Emisija CO2 (kg)	112,17
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	4.333
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	6.993
Emisija CO2 (kg)	1.642,00
Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)	
39.514	
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)	
39.514	
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)	
51.831	
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	
11.802	
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) :	
4. zgrade za obrazovanje	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	361,07
Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)	109,44
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)	60,00
Edel NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	143,55
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	65,00
Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmiro energijom iz obnovljivih izvora energije, $(1-E_{prim}/\Sigma Q_{nd}) \cdot 100 (\%) = (1-51831/39514) \cdot 100 (\%)$	0
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 0 < 20% - NIJE OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: zgrade za obrazovanje	
Eprim/AK: 143,55 kWh/m2a	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 76
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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

1. INVESTITOR		Osnovna škola Berek
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Javna zgrada (osnovna škola)	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 267/3 k.o. Berek [309613] Berek kbr. 73 Berek [43232]; 141 m.n.v.	
Mjesec i godina izrade projekta	STUDENI, 2017.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1.148,35	
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m ³)	1.546,75	
Faktor oblika zgrade fo (m ⁻¹)	0,74	
Ploština korisne površine zgrade Ak (m ²)	361,07	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Daljinski izvor	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	BJELOVAR, n.v.: 141 m	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,5	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,1	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 77
------------------	--	-----------------------	----------------

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]	51.830,80	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	143,55
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	22.550,65	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	33,99	62,46
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	12.165,58	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m ² ·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	33,69

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

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 78
------------------	--	------------------------------	-----------------------

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 ² 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 ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,77	0,50
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	571,34	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	221,16	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	56.221,93	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	15.814,87	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	43.584,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	59.398,87	

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 79
------------------	--	-----------------------	----------------

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA BEREK (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: OSNOVNA ŠKOLA BEREK

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. 223/17

Bjelovar, studeni 2017.

III. GRAFIČKI DIO (postojeće stanje)

PROJEKTANT:

Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



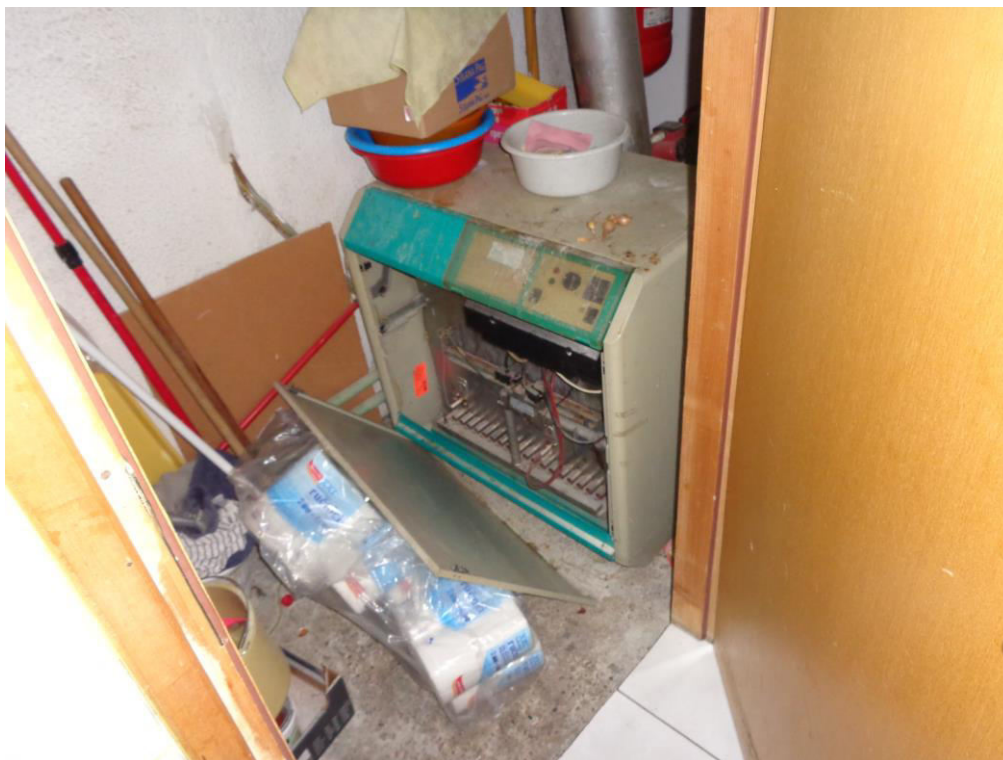
Za "B-PROJEKT" direktor:
Igor Barberić, dipl. ing. građ.

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

FOTODOKUMENTACIJA (UNUTRA)









FOTODOKUMENTACIJA PROČELJA

Sjeverna strana zgrade osnovne škole



Istočna strana zgrade osnovne škole



Južna strana zgrade osnovne škole



Zapadna strana zgrade osnovne škole





OSNOVNA ŠKOLA BEREK

Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek

B-PROJEKT

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.
223/17

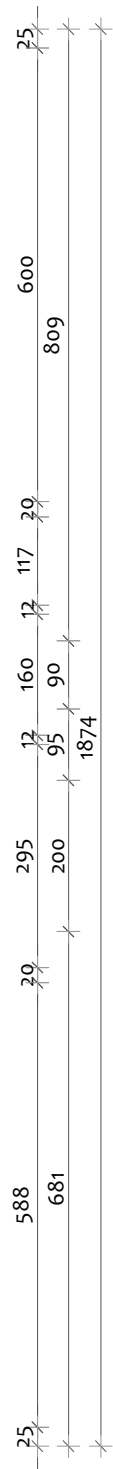
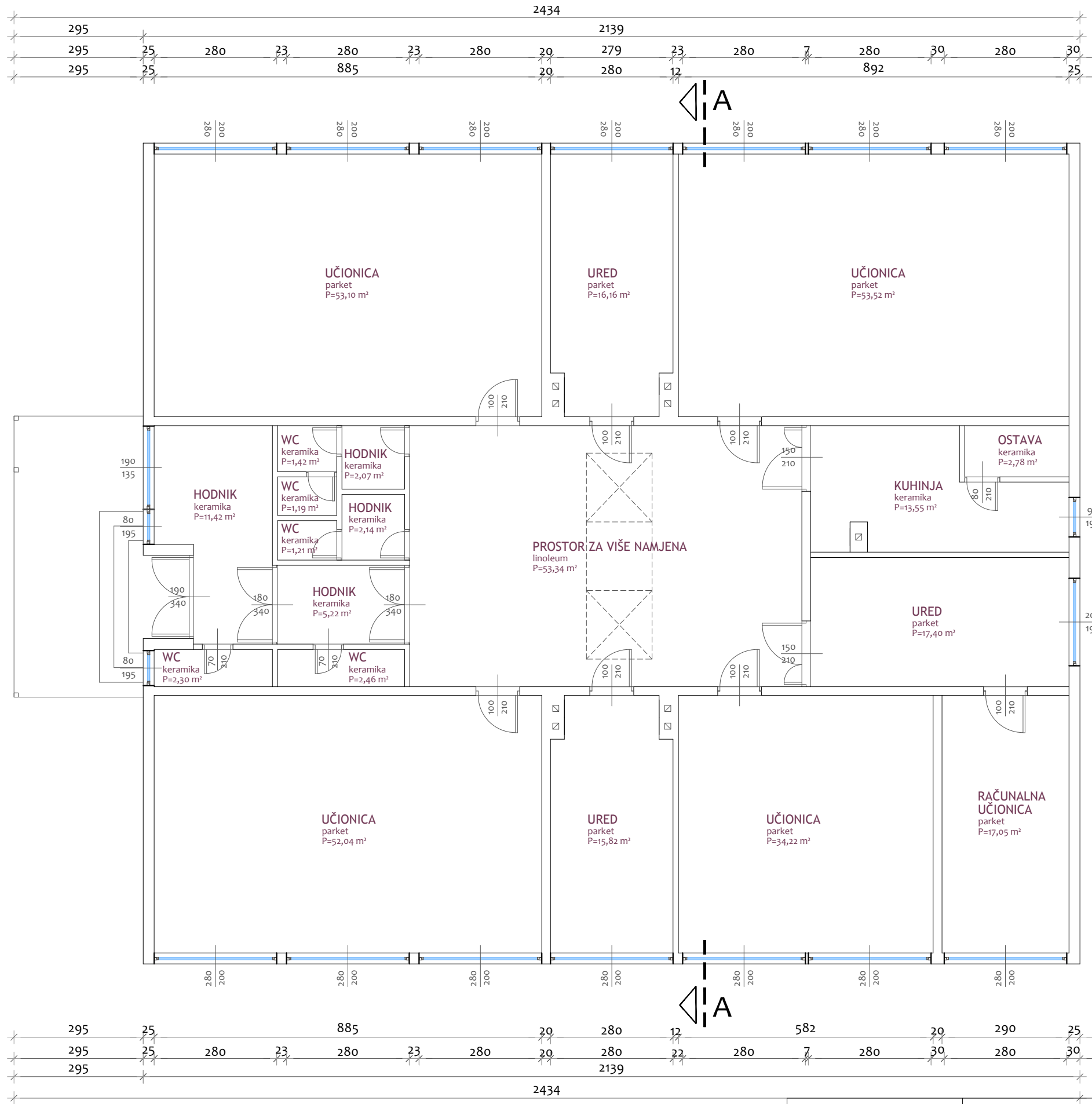
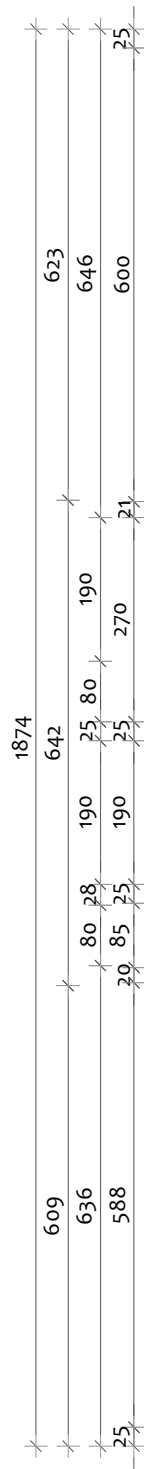
List br.
86.1.

INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE SITUACIJA
DATUM	studeni 2017.
MJERILO	1:500

PROJEKTANT:

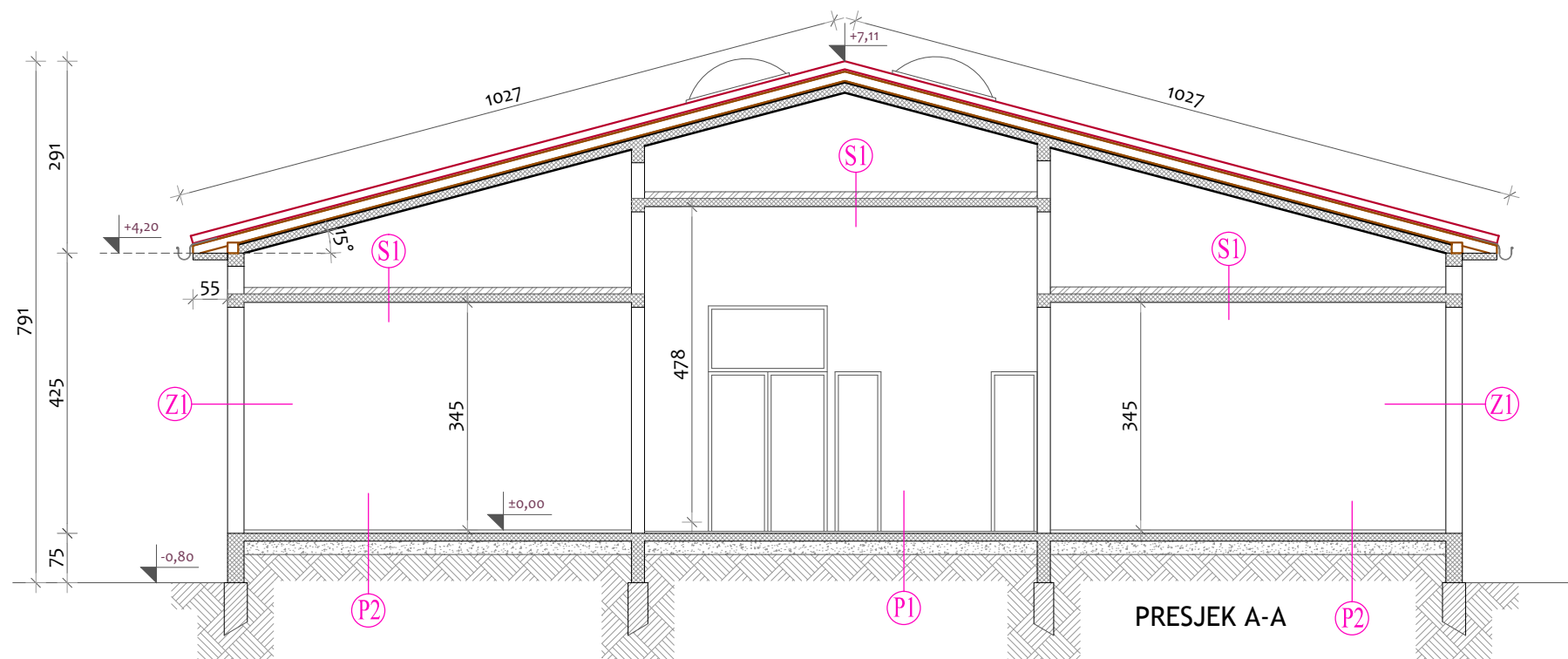
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.

HRVOJE LONJAK
dipl. ing. arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
K 3777



POSTOJEĆE STA

B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 87
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Loniak, dipl. ing. arh.  OVLASTENI ARHITEKT K 3771	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE TLOCRT PRIZEMLJA				
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		



(Z1) VANJSKI ZID OD POROBETONA
 -cementna ploče
 -porobeton
 -vapneno-cementna žbuka
 -polimerna žbuka

1,00 cm
 20,00 cm
 2,00 cm
 1,00 cm

(S1) STROP PREMA TAVANU
 -cementne ploče
 -nepr. sloj zraka
 -nepr. sloj zraka
 -arm. beton
 -pjenobeton
 -bitumenska traka

1,25 cm
 30 cm
 30 cm
 12 cm
 10 cm
 1,5 cm

(P1) POD NA TLU (HALL)
 -linoleum
 -armirani beton
 -pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)

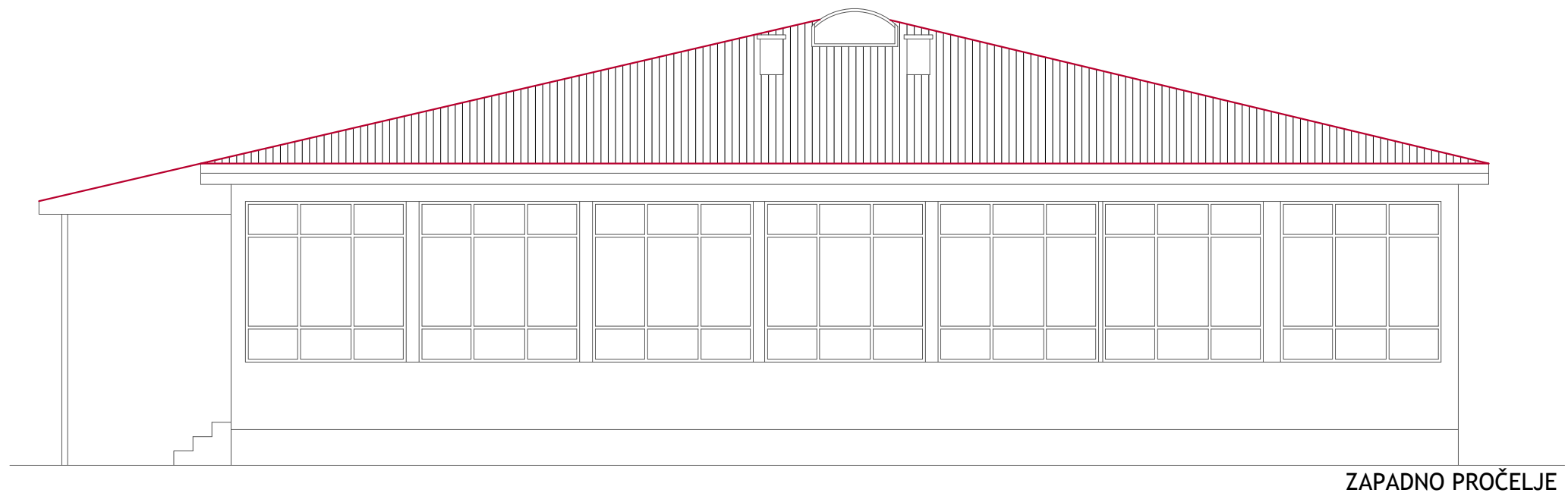
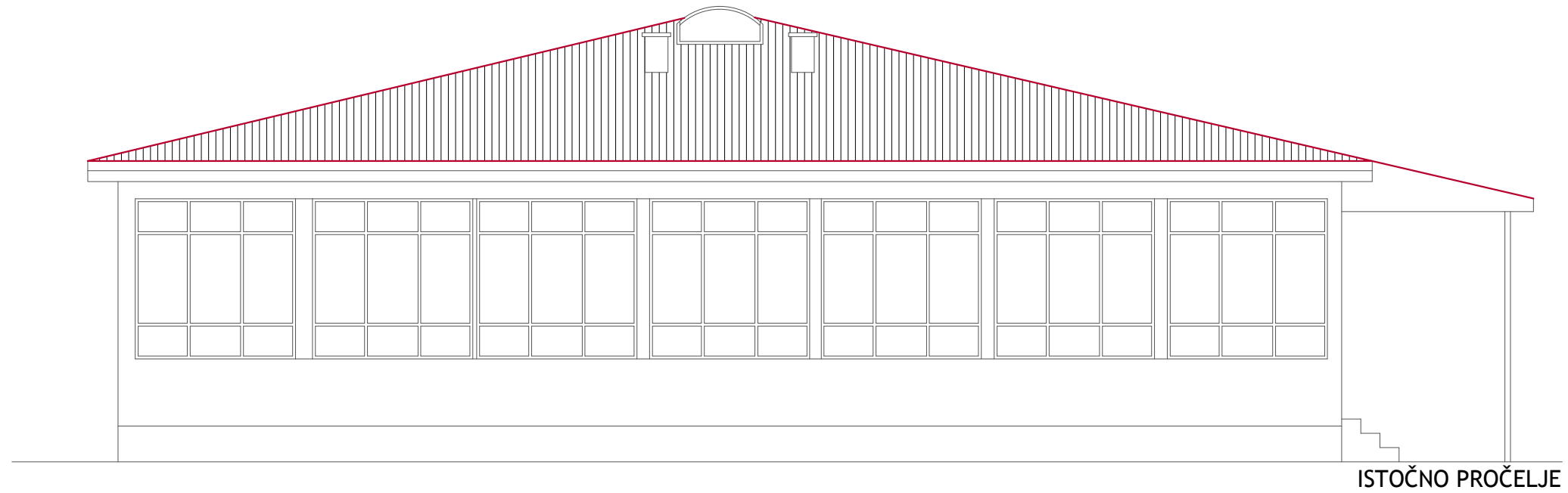
0,40 cm
 10,00 cm
 20,00 cm

(P2) POD NA TLU
 -završna podna obloga - parket
 -bitumen / traka
 -bitumen čisti
 -armirani beton

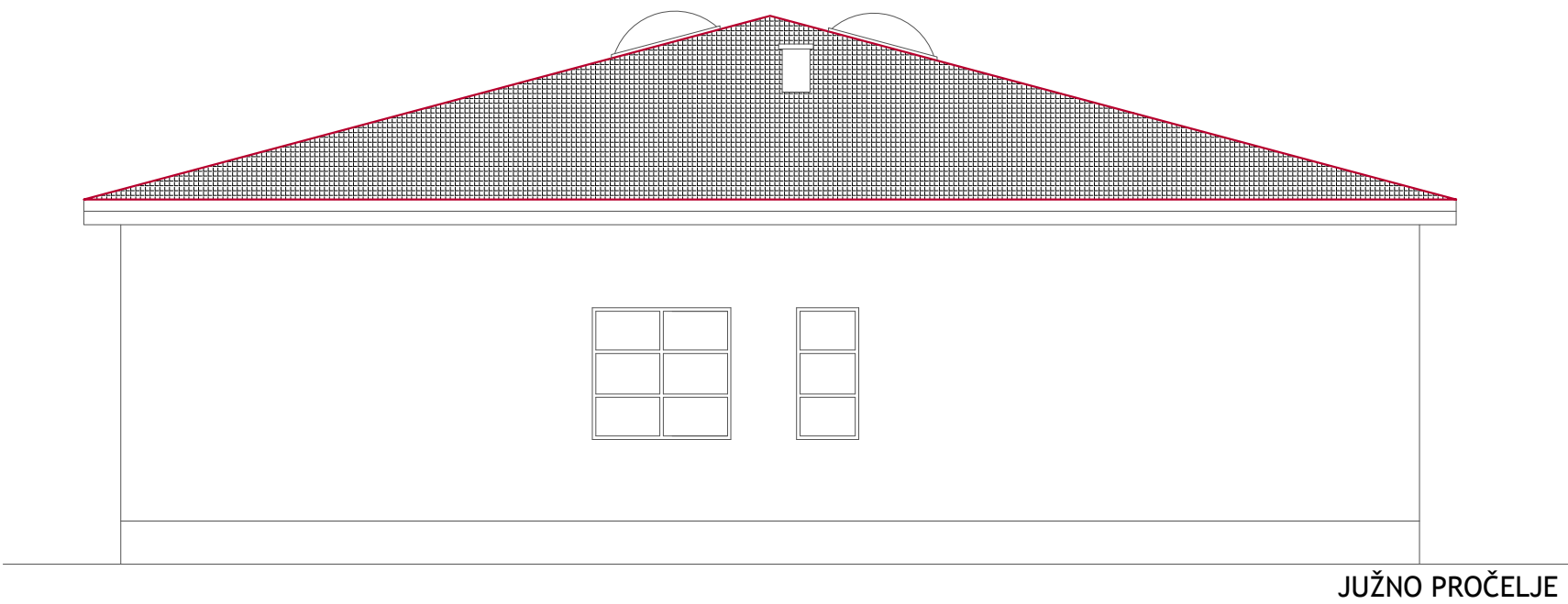
2,2 cm
 0,40 cm
 0,30 cm
 10,00 cm

POSTOJEĆE STANJE

B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 89
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  HRVOJE LONJAK dipl. ing. arh. OVLAŠTENI ARHITEKT K 3771	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE				
PRESJEK					
DATUM	studenj 2017	MJERILO	1:100		



POSTOJEĆE STA				
B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 90
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK		PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing.-arh. 	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK			
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek			
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE PROČELJA			
DATUM	studenj 2017.	MJERILO		



B-PROJEKT				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. 223/17		List br. 91	
INVESTITOR		OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK				PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl.ing.-arh. 			
GRAĐEVINA		OSNOVNA ŠKOLA BEREK							
LOKACIJA		Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek							
SADRŽAJ		GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE PROČELJA							
DATUM		studenj 2017.		MJERILO		1:100			

B-PROJEKT	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	T.D. 223/17	List br: 92
------------------	--	-----------------------	----------------

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA BEREK (Oib: 02335455291)
Berek 73,
43232 BEREK

GRAĐEVINA: OSNOVNA ŠKOLA BEREK

LOKACIJA: Berek 73, **43232 Berek**
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

T.D. 223/17

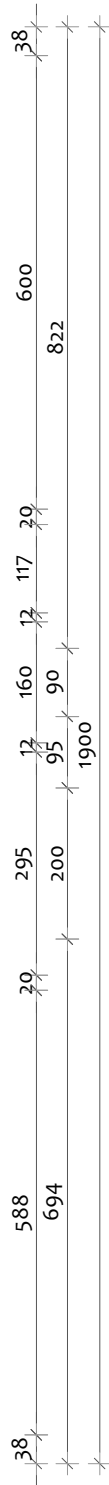
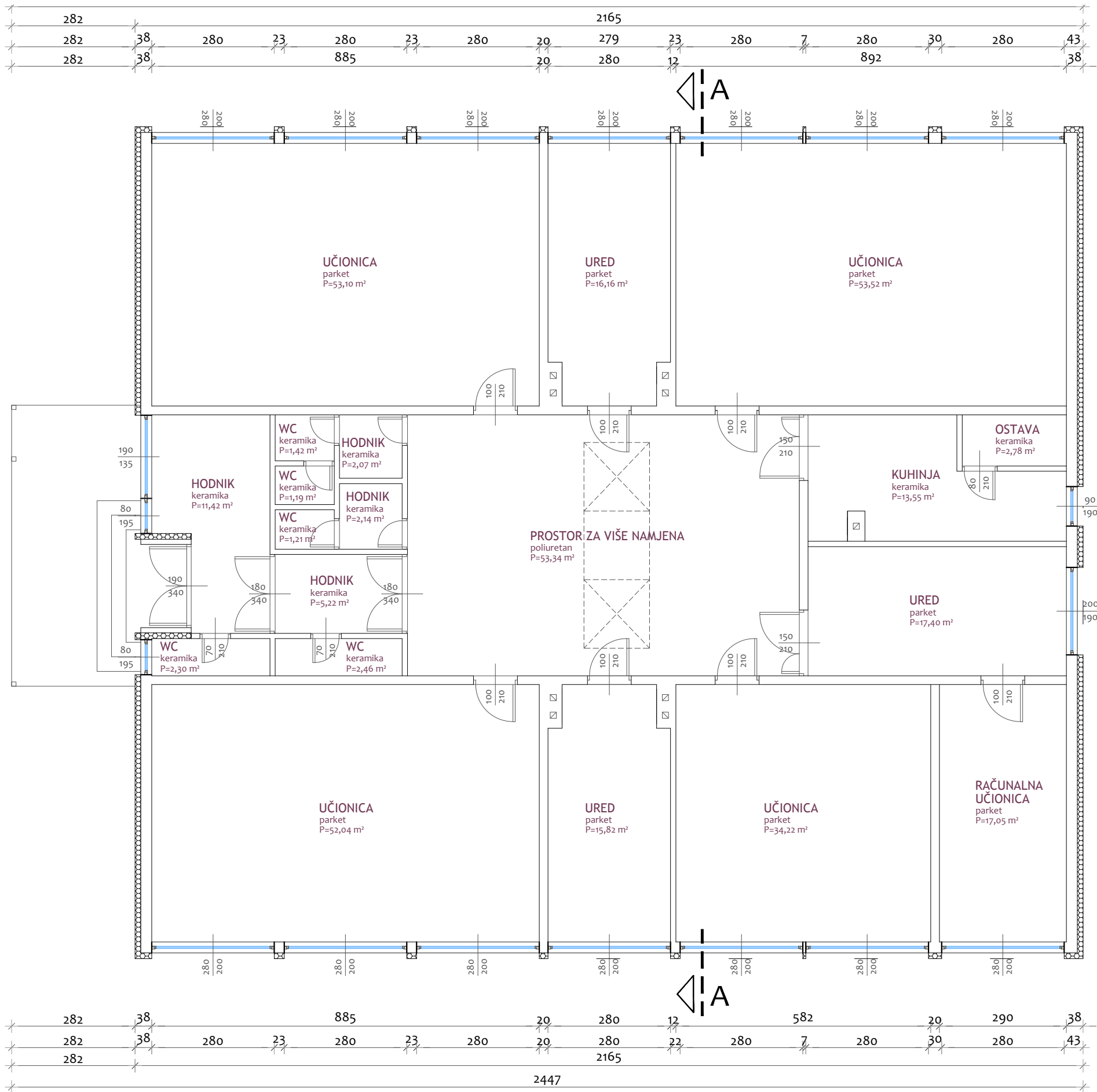
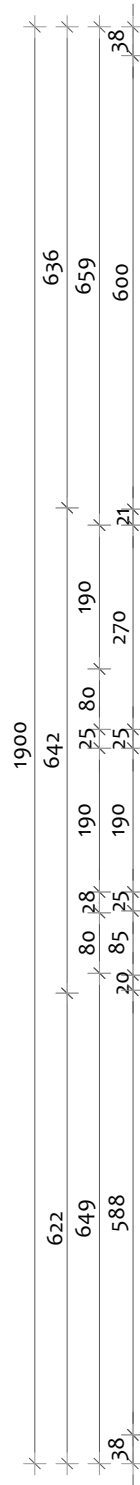
Bjelovar, studeni 2017.

III. GRAFIČKI DIO (novo stanje)

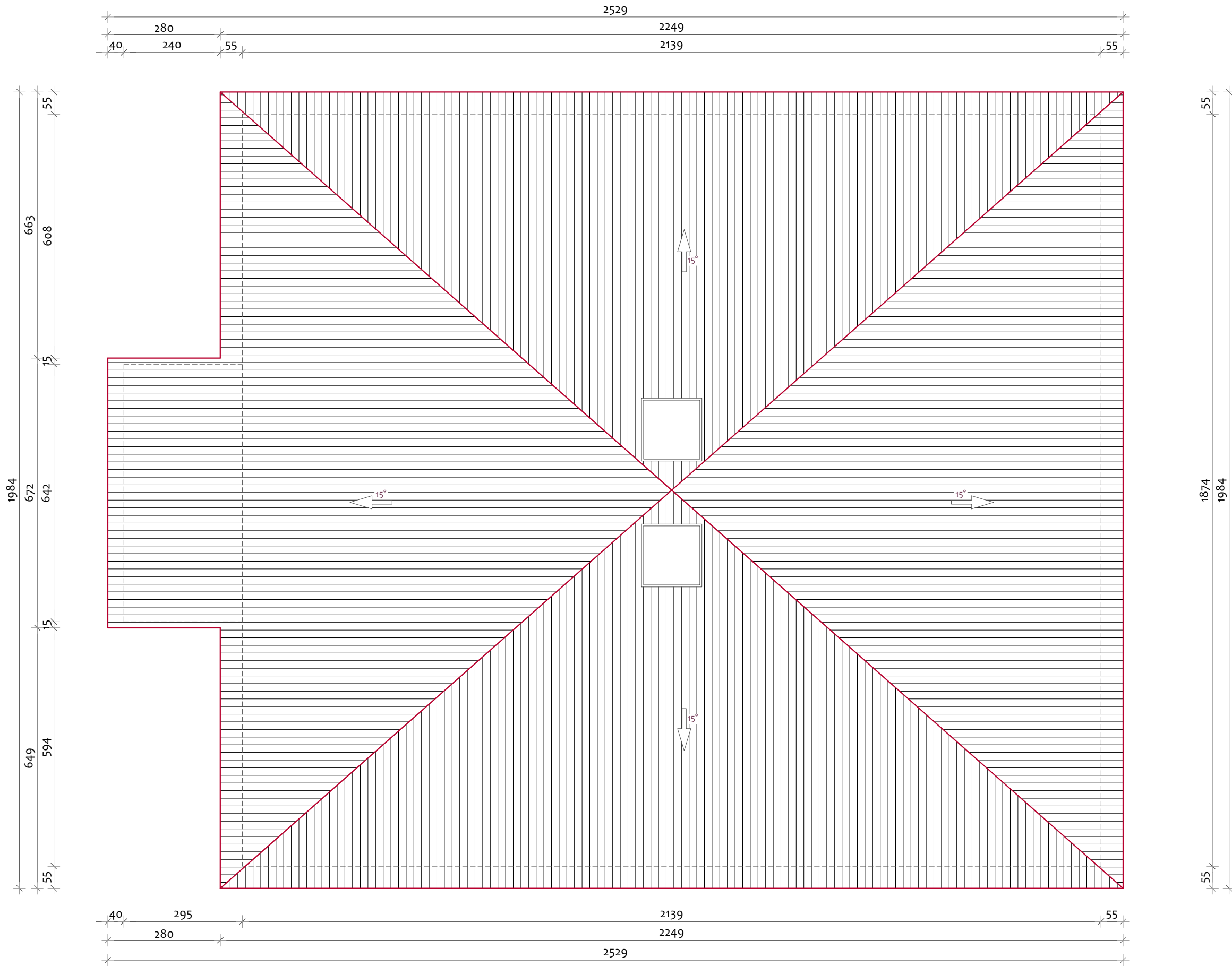
PROJEKTANT:
Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.



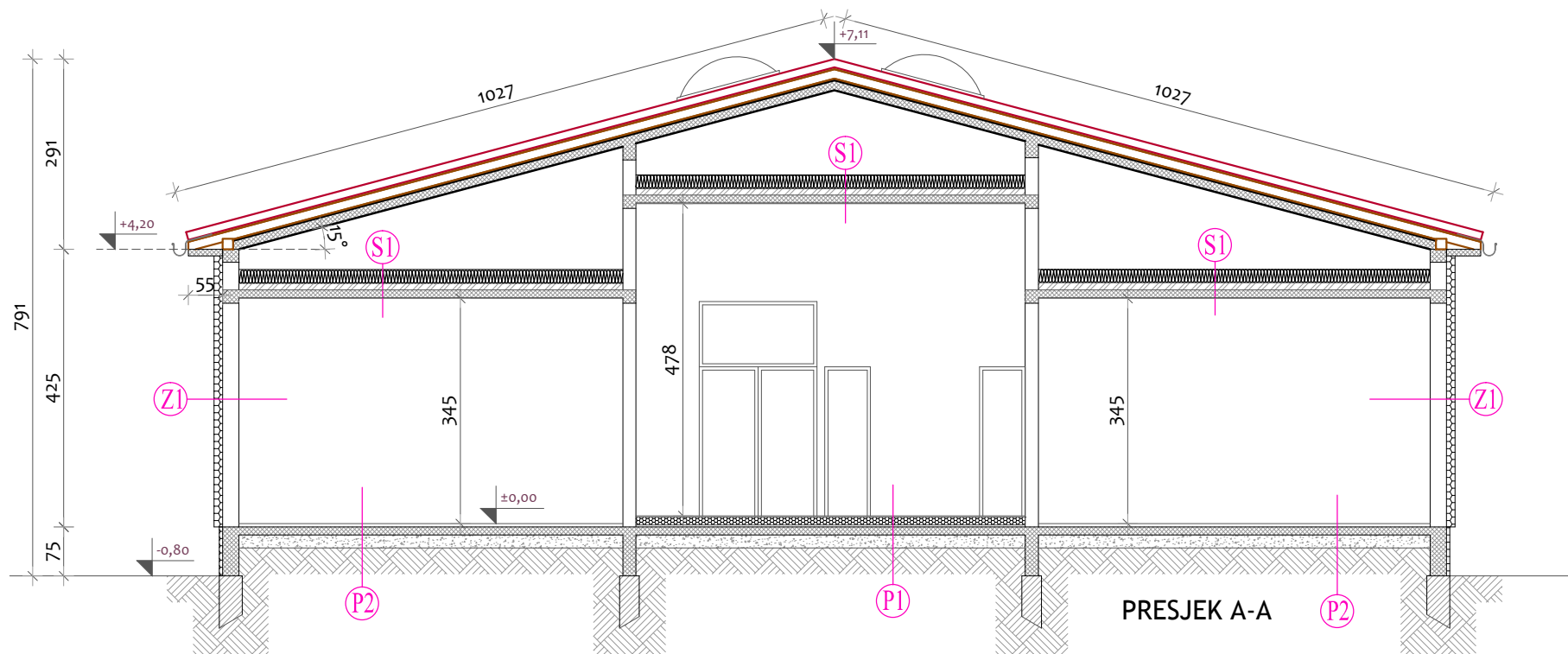
Za "B-PROJEKT" direktor:
Igor Barberić, dipl. ing. građ.
„B-PROJEKT“ d.o.o.
ZA GRADITELJSTVO, TRGOVINU I USLUGE
BJELOVAR, Tr. Markovac, Trojstvena ul. 15



B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 93
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: I  HRVOJE LONJAK dipl.ing'arh. OVLAŠTENI ARHITEKT K 3771	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE TLOCRT PRIZEMLJA				
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		



B-PROJEKT			d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091		NOVO STANJE	
					T.D. 223/17	List br. 94
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK		PROJEKTANT:			
GRADEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK		Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.			
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek					
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE TLOCRT KROVNIH PLOHA					
DATUM	studen 2017.		MJERILO	1:100		

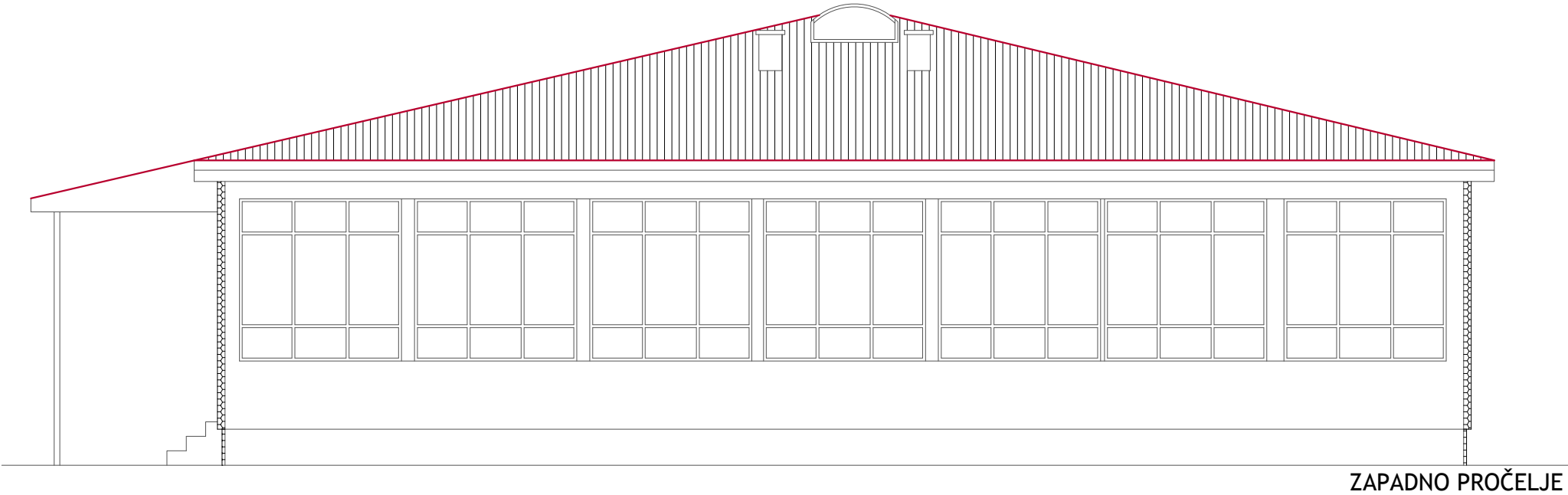
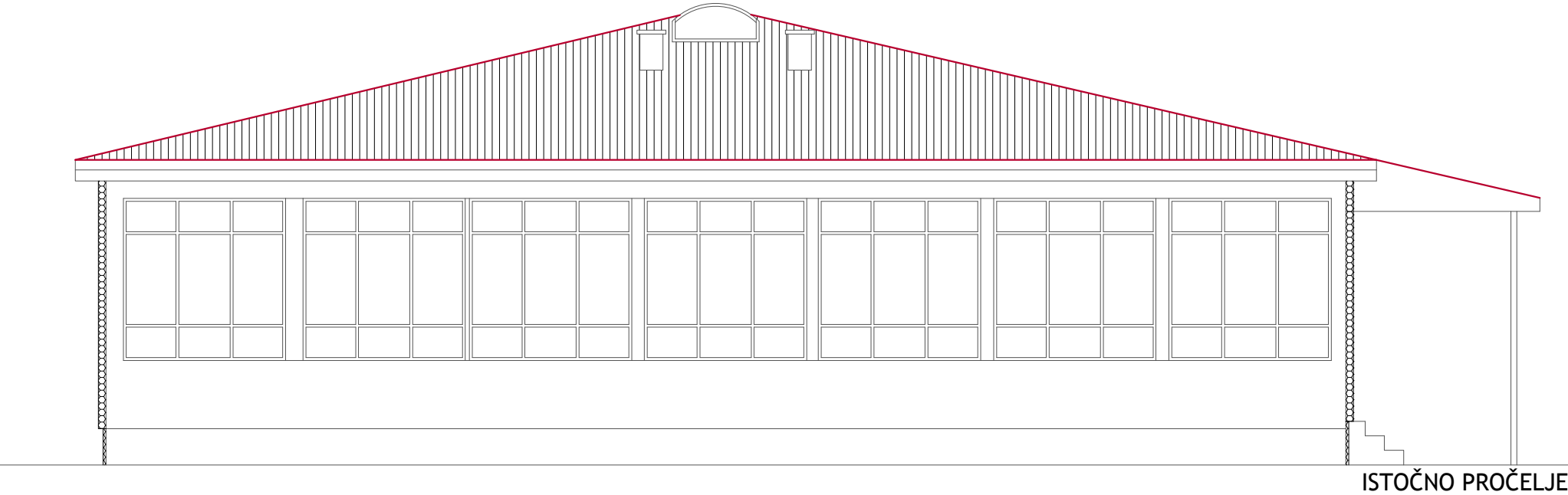


- (Z1) VANJSKI ZID OD POROBETONA**
- cementna ploče 1,00 cm
 - porobeton 20,00 cm
 - vapneno-cementna žbuka 2,00 cm
 - polimerna žbuka 1,00 cm
 - građevinsko ljepilo 0,50 cm
 - STIROPOR EPS F 15,00 cm
 - građevinsko ljepilo 0,30 cm
 - akrilatna žbuka 0,25 cm
- (P1) POD NA TLU (HALL)**
- poliuretan PU 0,25 cm
 - polietilen 0,025 cm
 - xps (eks. polistiren. pjena) 12,00 cm
 - armirani beton 10,00 cm
 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 20,00 cm

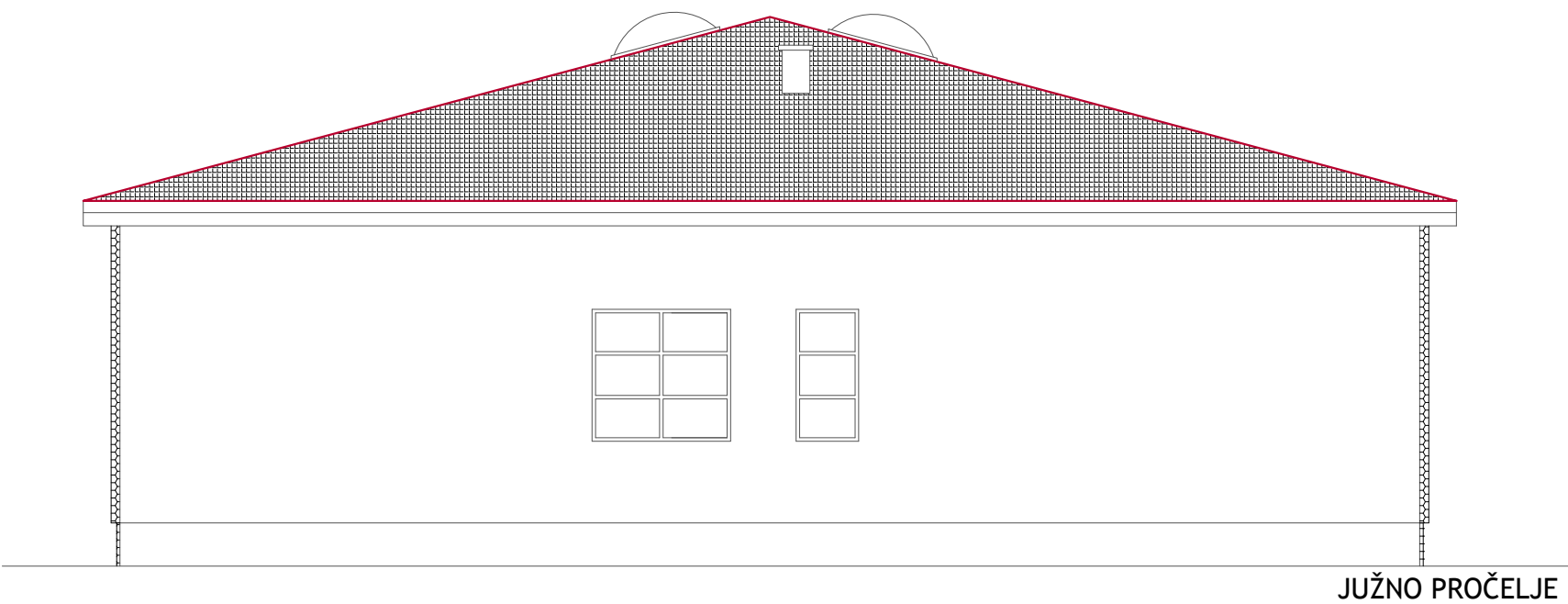
- (S1) STROP PREMA TAVANU**
- cementne ploče 1,25 cm
 - nepr. sloj zraka 30 cm
 - nepr. sloj zraka 30 cm
 - arm. beton 12 cm
 - penobeton 10 cm
 - bitumenska traka 1,5 cm
 - PVC folija 0,02 cm
 - mineralna vuna 20,00 cm

- (P2) POD NA TLU**
- završna podna obloga - parket 2,2 cm
 - bitumen / traka 0,40 cm
 - bitumen čisti 0,30 cm
 - armirani beton 10,00 cm

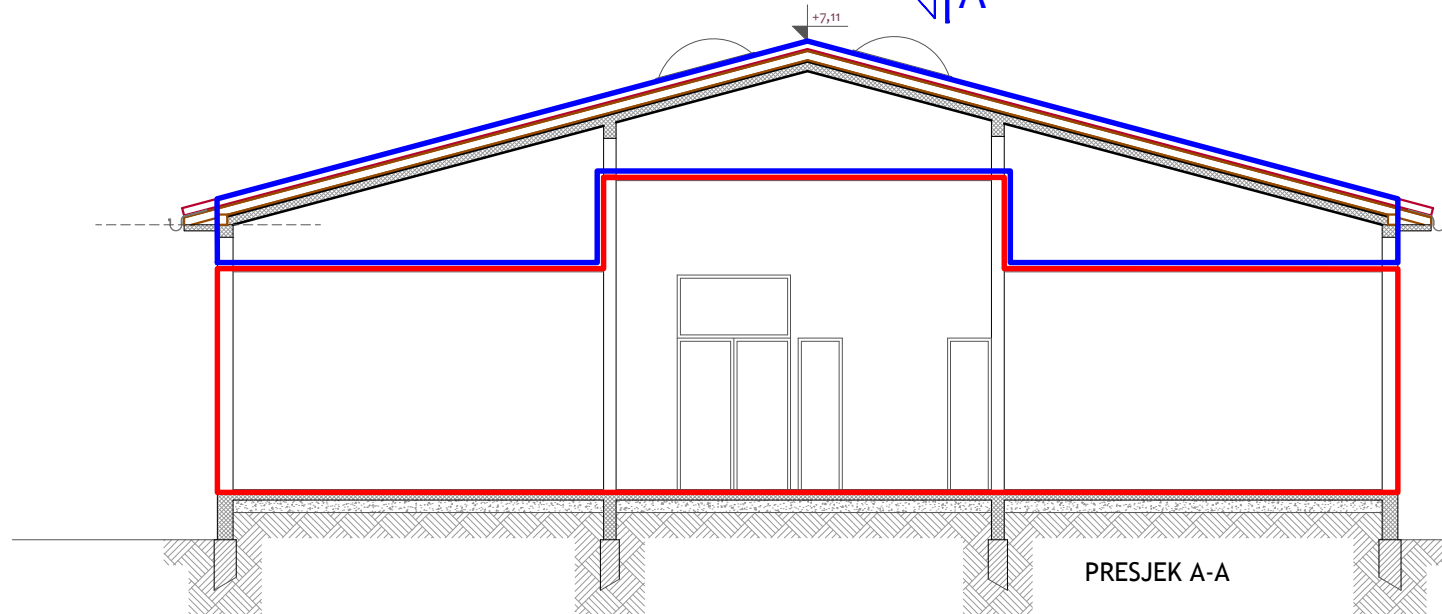
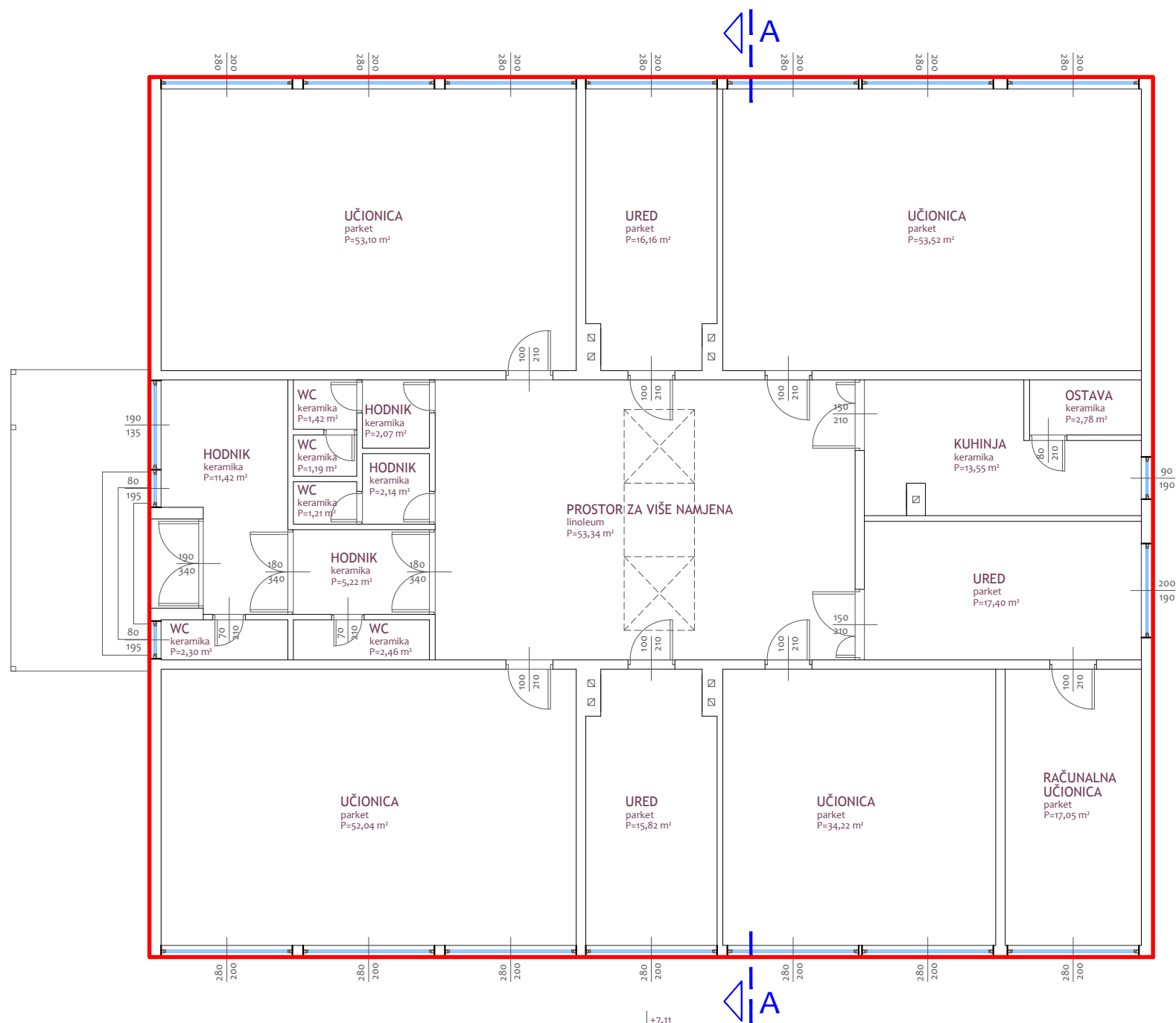
B-PROJEKT		d.o.o. za graditeljstvo, trgovinu i usluge - Bjelovar, Tr. Markovac, Trojstvena ulica 15, Ured: Franjevačka kbr. 19, Bjelovar; tel/fax: 043/225-091		NOVO STANJE	
				T.D. 223/17	List br. 95
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  OVLASTENI ARHITEKT K 3771	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE				
PRESJEK					
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		



B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 96
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing.-arh. 	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE PROČELJA				
DATUM	studenj 2017.	MJERILO	1:100		



B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 97
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing.-arh. 	
GRAĐEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE PROČELJA				
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		



— grijano
— ne grijano

B-PROJEKT		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. 223/17	List br. 98
INVESTITOR	OSNOVNA ŠKOLA BEREK, Berek 73, 43232 BEREK			PROJEKTANT: Hrvoje Lonjak, dipl. ing. arh.  OVLAŠTENI ARHITEKT K 3771	
GRADEVINA	OSNOVNA ŠKOLA BEREK				
LOKACIJA	Berek 73, 43232 Berek, k.č.br. 267/3 k.o. Berek				
SADRŽAJ	GLAVNI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE Grijani i ne grijani dio zgrade				
DATUM	studen 2017.	MJERILO	1:100		