

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: Pitomača, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1
OIB:93362201007

GRAĐEVINA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE B
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1 k.o Pitomača I
1003

BROJ TD: 05-01-2018-PEO

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE B
Z.O.P. 05-01-2018

MAPA I/II
TD 05-01-2018-PEO

GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE B
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
- ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI DIO -

DIREKTOR:



inž. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

GLAVNI PROJEKTANT I PROJEKTANT
ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKOG DIJELA



inž. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

Pitomača, 14.01. 2018.



tel. 033/410-237
OIB: 04465020160
e-mail cromingdoo2@h-1.hr
Datum: siječanj 2018.

Projektant: inž. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: O.Š. PETRA PRERADOVIČA U PITOMAČI
LOKACIJA: Pitomača, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

I OPĆI DIO

MAPA I

ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI PROJEKT

Projektni ured	Croming d.o.o.
Adresa	Trg kralja Tomislava 55, HR-33405 Pitomača
Broj projekta	T.D.: 05-01-2018
Projektant	inž. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.
Datum izrade	14.01.2018.

MAPA II

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Projektni ured	NNM ENERGETIKA d.o.o.
Adresa	J. J. Strossmayera 4, HR-33000 Virovitica
Broj projekta	T.D.: 99/17
Projektant	Miroslav Bobanac, dipl. ing. el.
Datum izrade	Siječanj, 2018.



tel. 033/410-237
OIB: 04465020160
e-mail cromingdoo2@h-1.hr
Datum: siječanj, 2018.

Projektant: ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh

SADRŽAJ MAPE I :

I OPĆI DIO

1. Sadržaj projekta oznake: 05-01-2018-PEO
2. Izvod iz sudskog registra
3. Rješenje ovlaštenog arhitekta
4. Rješenje o imenovanju projektanta
5. Izjava ovlaštenog projektanta
6. Rješenje o izvedenom stanju
7. Izvadak iz zemljišne knjige
8. Popis zakona i propisa u primjeni

II TEHNIČKI DIO

1.0. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA

- 1.1. Opis tehničkih karakteristika postojeće stolarije prije i nove stolarije nakon zahvata
- 1.2. Opis načina montaže i uporabe, uvjeta za održavanje
- 1.3. Opis rješenja ugradnje i toplinske izolacije na spojevima otvora na nosivu konstrukciju zgrade
- 1.4. Opis tehničkih karakteristika postojećih građevnih dijelova ovojnice zgrade koji su predmet zahvata prije i nakon njega
- 1.5. Način toplinske sanacije konstrukcijskih toplinskih mostova
- 1.6. Opis načina izvedbe i uvjeta za održavanje poboljšanih dijelova ovojnice zgrade
- 1.7. Uvjeti za osiguranje normalnih projektnih uvjeta u pogledu kvalitete zraka u prostoru i sprečavanja unutrašnje površinske kondenzacije nakon poboljšanja ovojnice zgrade i zamjene stolarije

2.0. TEHNIČKI PRORAČUN

- 2.1. Projekt racionalne uporabe Energije i toplinske zaštite postojeće zgrade
- 2.2. Projekt racionalne uporabe Energije i toplinske zaštite zgrade nakon zahvata
- 2.3. Iskaz površina za svaki pojedini građevni dio zgrade koji je predmet provođenja mjere
- 2.4. Proračun smanjenja godišnje potrebne toplinske energije za grijanje na razini provođenja mjera
- 2.6. Rekapitulacija ukupne uštede energije na energetskej obnovi zgrade – Elaborat uštede energije

3.0. GRAFIČKI PRILOZI

3.1. Nacrti predmetne zgrade:

a. POSTOJEĆE STANJE

Tlocrt prizemlja	MJ 1: 100
Tlocrt prvog kata	MJ 1 :100
Poprečni presjek 1-1	MJ 1: 100
Pročelja	MJ 1: 100

b. PROJEKTIRANO STANJE

Tlocrt prizemlja	MJ 1: 100
Tlocrt prvog kata	MJ 1 :100
Poprečni presjek 1-1	MJ 1: 100
Pročelja	MJ 1: 100

3.2. Sheme nove vanjske stolarije MJ 1: 50

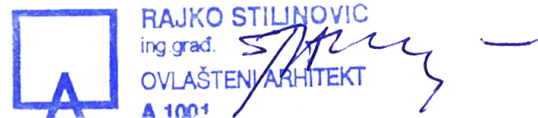
3.3. Detaljni nacrti ugradnje nove stolarije MJ 1: 5

3.4. Detaljni nacrti izvedbe poboljšanih građevnih dijelova MJ 1: 5

4.0 TROŠKOVNIK

Projektant

ing Rajko Stilinović, ovl.arh.





REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Virovitici
ZEMLJIŠNOKNJŽNI ODJEL PITOMAČA
Stanje na dan: 12.01.2018. 12:51

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 309460, PITOMAČA

Broj ZK uložka: 9943

Broj zadnjeg dnevnika: POČETNO STANJE
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A
Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1346	DVORIŠTE NA TRGU KRALJA TOMISLAVA		353		
2.	7054/130	DVIJE ZGRADE I DVORIŠTE		284		
		UKUPNO:		637		

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.1	Zabilježeno je da su 2 zgrade sagrađene na čkbr.7054/130 pod A upisane bez građevinske dozvole iz čl. 75 Zakona o gradnji (NN RH 52/99).	Z-42/2003
2.1	Zabilježeno je da su 2 zgrade sagrađene na čkbr.7054/130 pod A upisane bez uporabne dozvole iz čl. 75 Zakona o gradnji (NN RH 52/99).	Z-42/2003

B
Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 OŠ "PETRA PRERADOVIĆA" PITOMAČA	

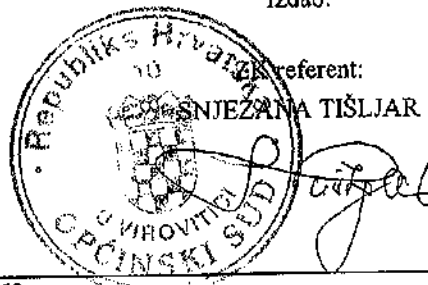
C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 12.01.2018.

Oslobodeno naplate sudskih pristojbi iznosa 20,00 Kn sukladno odredbama članka 16., stavka 1. Točka 2. osobe i tijela u obavljanju javnih ovlasti, Zakona o sudskim pristojbama (NN br. 74/95, 57/96, 137/02, 26/03, 125/11, 112/12, 157/13). Upisano u Knjizi izvadaka pod brojem 925/2018

Izdao:





REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR VIROVITICA
ISPOSTAVA PITOMAČA

U Pitomači, 11.02.2015.

Katastarska općina: Pitomača I
Broj lista katastarskog plana: 15
1002/1

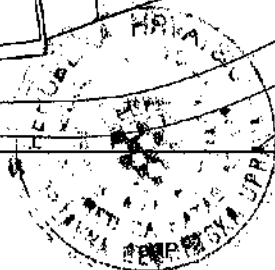
KOPIJA KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000



Izdio:

Odgovorna osoba:





REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR VIROVITICA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA VIROVITICA
ISPOSTAVA PITOMAČA

Pitomača, 11.02.2015.

KATASTARSKA OPĆINA: PITOMAČA I

MATIČNI BROJ: 309460

IZVOD IZ POSJEDOVNOG LISTA BROJ 1317

Dio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv upisane osobe Prebivalište odnosno sjedište, ulica i kućni broj upisane osobe	OIB	Primjedba
I/1	OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA, PITOMAČA, TRG K.TOMISLAVA 9	77541067624	

Z D G I R O	Broj katastarske čestice	Broj detaljnog lista	Adresa katastarske čestice (naziv rudine ulice, trga i sl)	Način uporabe katastarske čestice / Način uporabe zgrade, kućni brojevi zgrade, naziv zgrade	Površina ha a m2	Posebni pravni režimi	Primjedba
	1002/1	15	TRG K.TOMISLAVA	ZGRADA (2)	7 45		
	1002/1	15	TRG K.TOMISLAVA	DVORIŠTE	33 88		

Stanje na dan 11.02.2015.	UKUPNO:	41 33
---------------------------	---------	-------

Napomene


"*" je oznaka katastarskih čestica koje se vode kao zgradne

"D" je oznaka koja dolazi uz katastarske čestice koje su evidentirane u više posjedovnih listova

Ovaj izvod iz posjedovnog lista nije dokaz o pravu vlasništva.



voditelj ispostave
Krunoslav Bedeković


REPUBLIKA HRVATSKA
VIROVITIČKO - PODRAVSKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo
komunalne poslove i zaštitu okoliša

OVAJ AKT JE IZVRŠAN



10. 03. 2015

03. 20 15 god.

Ovjera:

KLASA: UP/I- 944-16/13-01/12987
URBROJ: 2189/1-08/02-15-9
Virovitica, 02. ožujka 2015. god.

Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo, komunalne poslove i zaštitu okoliša Virovitičko-podravske županije, povodom zahtjeva kojeg je podnijela **Osnovna škola P. Preradovića Pitomača (OIB 77541067624), Trg kralja Tomislava 9, Pitomača** za donošenje rješenja o izvedenom stanju na temelju članka 8. stavka 2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama („Narodne novine“, br. 86/12. i 143/13.), donosi
slijedeće

RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU


1. Ozakonjuju se:

1.1. dovršeni dograđeni dio zgrade javne namjene - osnovna škola, zahtjevna, višestrešnog krova, slobodnostojeća, razvedenog oblika, vanjske tlocrtno dužine i širine 91,30 m x 93,60 m, u ukupnim gabaritima, od toga dogradnja garaže na zapadnoj strani 17,05 m x 6,57 m, dogradnja knjižnice na južnoj strani 11,17 m x 6,13 m, dogradnja nadstrešnice na sjevernoj strani 15,34 m x 3,20 m i dogradnja kotlovnice na istočnoj strani 9,66 m x 3,69 m, ukupne građevinske bruto površine 4.745,08 m², od toga dogradnja garaže 112,00 m², dogradnja knjižnice 67,50 m², dogradnja nadstrešnice 11,11 m² i dogradnja kotlovnice 54,02 m², a legalan dio zgrade 4.500,45 m², etažnost dogradnji: P (prizemlje) – 1 etaža, etažnost cijele zgrade: Po (podrum), P (prizemlje) i (K) kat– 3 etaže, visina dogradnje garaže 3,65 m, visina dogradnje knjižnice 4,81 m, visina dogradnje nadstrešnice 4,28 m, visina dogradnje kotlovnice 4,53 m, ukupna visina zgrade 10,50 m, jedna funkcionalna cjelina, s izvedenom fasadom

dogradnja garaže izgrađena na k.č. 997/2, dogradnja knjižnice izgrađena na k.č. 1002/1, dogradnja nadstrešnice i kotlovnice izgrađena na k.č. 1003 sve u k.o. Pitomača I, u Pitomači, Trg kralja Tomislava 9, prikazane na Geodetskom snimku izvedenog stanja nezakonito izgrađene zgrade, izrađivač Geosoft d.o.o. Orahovica, odgovorna osoba Darko Žužak, dipl. ing.geod. /Geo 16/, oznaka 101/14 od 16.05.2014, godine i na Arhitektonskoj snimci izvedenog stanja nezakonito izgrađene zgrade izrađivač VTC Projekt d.o.o., Virovitica, projektant Damir Kovačević, dipl.ing.arh. /A 2810/, broj projekta T.D. 31/2015 iz siječnja 2015. godine.

2. Za zgradu iz točke 1.1. izreke ovog rješenja:

- ovlaštenu arhitekt Damir Kovačević, dipl.ing.arh. /A 2610/ dao je izjavu broj 31/2015 iz veljače 2015. godine da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju
- ovlaštenu arhitekt Damir Kovačević, dipl.ing.arh. /A 2610/ dao je izjavu broj 31/2015 iz veljače 2015. godine da predmetna zgrada ispunjava bitni zahtjev zaštite od požara
- ovlaštenu inženjera građevinarstva Željko Lovreković, dipl.ing.grad. /G 361/ dao je izjavu broj 31/2015 iz veljače 2015. godine da nezakonito izgrađena zgrada ispunjava bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti



- ovlaštenu inženjer strojarstva Miroslav Kolesarić, dipl.ing. stroj. /S 104/ dao je izjavu broj 1/2015 od 12.02.2015. godine da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju, te su zadovoljeni bitni zahtjevi zaštite od požara

- ovlaštenu inženjer elektrotehnike Miroslav Bobanac, dipl.ing.el. /E 37/ dao je izjavu broj 02/2015 iz veljače 2015. godine da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju, te su zadovoljeni bitni zahtjevi zaštite od požara po pitanju ekektroinstalacija

3. Geodetski snimak izvedenog stanja i Arhitektonska snimka izvedenog stanja iz točke 1. izreke ovoga rješenja, sastavni su dijelovi ovoga rješenja, a što je na njima navedeno i ovjereno potpisom službenika i pečatom ovoga Ureda.

4. Ispitivanje ispunjavanja lokacijskih uvjeta, bitnih zahtjeva za građevinu te drugih uvjeta i zahtjeva nije prethodilo donošenju ovog rješenja.

5. Zgrada/e iz točke 1. ovog rješenja može/mogu se rabiti, priključiti na komunalne i vodne građevine, na elektroenergetsku mrežu i drugu infrastrukturu sukladno posebnom propisu te se za obavljanje djelatnosti u istoj/istima može izdati rješenje prema posebnom zakonu. Ova/e zgrade smatra/smatraju se zgradom/zgradama za koju/e je izdan akt za građenje.

6. Zgrada/e iz točke 1. ovog rješenja može/mogu se evidentirati u katastarskom operatu i upisati u zemljišnu knjigu sukladno posebnom propisu.

7. Podnositelj/podnositeljica zahtjeva dužan/dužna je po izvršnosti ovog rješenja platiti komunalni i vodni doprinos u skladu s posebnim propisima.

O b r a z l o ž e n j e

Osnovna škola P. Preradovića, Trg kralja Tomislava 9, Pitomača podnijela je dana 28. 06. 2013. god. zahtjev za donošenje rješenja o izvedenom stanju za ozakonjenje građevine/a iz točke 1. izreke ovoga rješenja prema Zakonu o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN broj: 86/12. i 143/13.).

Podnositelj/podnositeljica zahtjeva je uz zahtjev priložio/priložila propisane dokumente:

- Geodetski snimak izvedenog stanja nezakonito izgrađene zgrade, izrađivač Geosoft d.o.o. Orahovica, odgovorna osoba Darko Žužak, dipl. ing.geod. /Geo 16/, oznaka 101/14 od 16.05.2014. godine – 3 primjerka

- Arhitektonsku snimku izvedenog stanja nezakonito izgrađene zgrade izrađivač VTC Projekt d.o.o., Virovitica, projektant Damir Kovačevića, dipl.ing.arh. /A 2810/, broj projekta T.D. 31/2015 iz siječnja 2015. godine – 3 primjerka

- Izjavu ovlaštenog arhitekta Damira Kovačevića, dipl.ing.arh. /A 2610/ da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju broj 31/2015 iz veljače 2015. godine

- Izjavu ovlaštenog arhitekta Damira Kovačevića, dipl.ing.arh. /A 2610/ da predmetna zgrada ispunjava bitni zahtjev zaštite od požara broj 31/2015 iz veljače 2015.

- Izjavu ovlaštenog inženjera građevinarstva Željka Lovrekovića, dipl.ing.građ. /G 361/ da nezakonito izgrađena zgrada ispunjava bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti broj 31/2015 iz veljače 2015. godine

- Izjavu ovlaštenog inženjera strojarstva Miroslava Kolesarića, dipl.ing. stroj. /S 104/ da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju, te su zadovoljeni bitni zahtjevi zaštite od požara broj 1/2015 od 12.02.2015.godine

- Izjavu ovlaštenog inženjera elektrotehnike Miroslava Bobanca, dipl.ing. el. /E 37/ da predmetna zgrada zadovoljava u pogledu bitnih zahtjeva sigurnosti u korištenju, te su zadovoljeni bitni zahtjevi zaštite od požara po pitanju ekektroinstalacija broj 2/2015 iz veljače 2015. godine

- Broj: UP/I-02-655/1-1978. od 15.03.1978. godine
- Građevinsku dozvolu izdanu od Općinskog sekretarijata za privredu Općine Đurđevac
 - Izmjenu građevinske dozvole izdanu od Općinskog sekretarijata za privredu Općine Đurđevac Broj: UP/I-02-1142/2-80. od 20.06.80. godine
 - Uvjerenje DGU, PUK, Virovitica, KLASA: 935-08/12-02/382, URBROJ: 541-19-2-4-12-2 od 05. listopada 2012. godine, kao dokaz legalnosti osnovne građevine

Povodom pravovremenog zahtjeva proveden je postupak u kojem je utvrđeno slijedeće:

Uvidom u digitalnu ortofoto kartu u mjerilu 1:5000 Državne geodetske uprave izrađenoj na temelju aerofotogrametrijskog snimanja Republike Hrvatske započeto 21. lipnja 2011. utvrđeno je da je/su predmetna/e građevine vidljiva/e na istoj te je o izvršenom uvidu sastavljena službena bilješka i izrađen je ispis iz spomenute ortofoto karte koji je priložen u spis.

Uvidom u Prostorni plan uređenja Općine Pitomača (Sl. gl. 3/03., 1/09., 7/13. i 9/13.), te očevidom održanim dana 16. veljače 2015. god., utvrđeno je da:

- je/su predmetna/e građevine unutar obuhvata navedenog plana, unutar građevinske zone, mješovite namjene,
- predmetna/e zgrada/e nema/nemaju veću etažnost od najveće dopuštene spomenutim planom,
- se predmetna/e građevina/e ne nalazi/e u području i površinama iz članka 6. stavka 1. i 2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama na kojemu se ne mogu ozakoniti nezakonito izgrađene zgrade,
- predmetna/e zgrada/e nije/nisu izgrađena/e na međi i nema/nemaju otvor na pročelju koje se nalazi na međi ili istak koji prelazi na drugu česticu,
- predmetna/e zgrada/e nije/nisu kamp-kućice ili kontejner/kontejneri trajno povezana/povezani s tlom niti baraka/e ili sličan sklop,
- da je zgrada javne namjene iz točke 1. izreke ovoga rješenja samostalna cjelina,
- da je Arhitektonski snimak izvedenog stanja iz točke 1. izreke ovoga rješenja u skladu s izvedenim stanjem predmetnih zgrada.

Uvidom u Rješenje o naknadi za zadržavanje nezakonito izgrađenih zgrada u prostoru, KLASA: UP/I-363-05/15-03/48, URBROJ: 2189/16-15-02 od 18. veljače 2015. god., Pitomača, izdano po Jedinstvenom upravnom odjelu Općine Pitomača i Potvrdu o uplati KLASA: UP/I-363-05/15-03/48, URBROJ: 2189/16-15-03 od 26. veljače 2015. god., Pitomača u iznosu od 5.284,73 kn koje je podnositelj/podnositeljica zahtjeva priložio/priložila u spis utvrđeno je da je plaćena naknada za zadržavanje nezakonitih zgrada u prostoru.

Vlasnici i nositelji drugih stvarnih prava na čestici zemljišta iz točke 1. izreke ovoga rješenja, vlasnici i nositelji drugih stvarnih prava na česticama zemljišta koje neposredno graniče sa tom česticom zemljišta i Općina Pitomača na čijem se području nalaze te čestice, pozvani su na uvid u spis radi izjašnjenja pozivom od 05. siječnja 2015. koji im je dostavljen javnom objavom na oglasnoj ploči ovoga Upravnog tijela od 07.01.2015. god. do 15.01.2015. god.

Navedene stranke pozvane su na uvid u spis radi izjašnjenja dana 15. siječnja 2015. god., ali se pozivu nisu odazvale osobno niti putem opunomoćenika, a što je utvrđeno zapisnikom sastavljenim dana 15. siječnja 2015. god. od strane ovoga Upravnog tijela.

Budući je u provedenom postupku utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti za ozakonjenje predmetnih građevina postupljeno je prema odredbi članka 18. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama te je odlučeno kao u točki 1. izreke ovoga rješenja.

Sadržaj točke 1., 2. i 3. izreke ovoga rješenja sukladan je odredbama članka 23. stavka 1. i 2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama.

U točki 3. izreke ovog rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 24. stavka 1. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama.

Upravna pristojba na zahtjev za donošenje ovoga rješenja i njegovo donošenje po Tar. broju 1. i 2. Tarife Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 19/13) u iznosu od 70,00 kuna plaćena je u cijelosti.

Posebni troškovi na temelju članka 2., Odluke o iznosu posebnih troškova nastalih u postupku izdavanja dokumenata prostornog uređenja, gradnje i zaštite okoliša, KLASA:360-01/15-01, URBROJ:2189/1-08/02-15-1 od 04. veljače 2015. godine u iznosu od 100,00 kn plaćeni su u cijelosti.

Posebni troškovi na temelju članka 2., Odluke o iznosu posebnih troškova nastalih u postupku izdavanja dokumenata prostornog uređenja, gradnje i zaštite okoliša, KLASA:360-01/15-01, URBROJ:2189/1-08/02-15-1 od 04. veljače 2015. godine u iznosu od 100,00 kn plaćeni su u cijelosti.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovoga rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku od 15 dana od dana njegova primitka. Žalba se predaje u pisanim obliku poštom ili usmeno na zapisnik, putem upravnog tijela koje je izdalo ovo rješenje. Na žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kuna.

PROČELNICA

Sanja Srzić, dipl. ing. građ.



DOSTAVITI:

- ① Osnovna škola P. Preradovića, Trg kralja Tomislava 9, Pitomača
2. Oglasna ploča Upravnog odjela, ovdje
(za stranke u postupku)
3. Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo,
komunalne poslove i zaštitu okoliša, ovdje,
4. Arhiva.

RADI ZNANJA:

- Građevinska inspekcija, Virovitica, Gajeva 45,
- Hrvatske vode, VGI Županijski kanal, Virovitica, A.Mihanovića 29
- Općina Pitomača, Ljudevita Gaja 26, Pitomača



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR VIROVITICA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA VIROVITICA
ISPOSTAVA PITOMAČA

KLASA: 935-08/15-02/6
URBROJ: 541-19-02-01/1-15-2
Pitomača, 11.02.2015.

Područni ured za katastar Virovitica, Odjel za katastar nekretnina Virovitica, Ispostava Pitomača, povodom zahtjeva OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI iz PITOMAČA, TRG KRALJA TOMISLAVA 6/1 na temelju članka 144. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina ("Narodne novine", br.16/07, 124/10) i čl. 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), izdaje:

UVJERENJE

Da su građevine u ukupnoj površini od 745 m² evidentirane u katastarskom operatu u k.o. Pitomača I, u posjedovnom listu broj 1317 na k.č. broj 1002/1, 12. siječnja 1979. godine.

Uvidom u Hrvatsku osnovnu kartu HOK (Pitomača 34, 1 : 5000) izrađenoj na osnovu aerofotogrametrijskog snimanja 1967 godine utvrđeno je da je građevina označena kao broj 1 površine 206 m², građevina označena kao broj 2 površine 509 m² i građevina označena kao broj 3 površine 74 m².

Sastavni dio ovog uvjerenja su kopija katastarskog plana, prijepis posjedovnog lista i preslika Hrvatske osnovne karte.

Ovo se uvjerenje izdaje u svrhu Dokazivanja da je građevina sagrađena prije 15.02.1968. te se u druge svrhe ne smije uporabiti.

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

Stvarni troškovi prema Pravilniku o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina (NN br.148/08, 75/09, 51/13) naplaćeni su u iznosu od 85,00 kuna.

Priloga: 3

Izradio:

Voditelj ispostave

Krunoslav Bedeković



Voditelj odjela za katastar nekretnina Virovitica
Marijan Potočki, dipl. ing. geodezije



DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR VIROVITICA
ISPOSTAVA PITOMAČA

Oznaka sekcije: 6 D 31 - Db

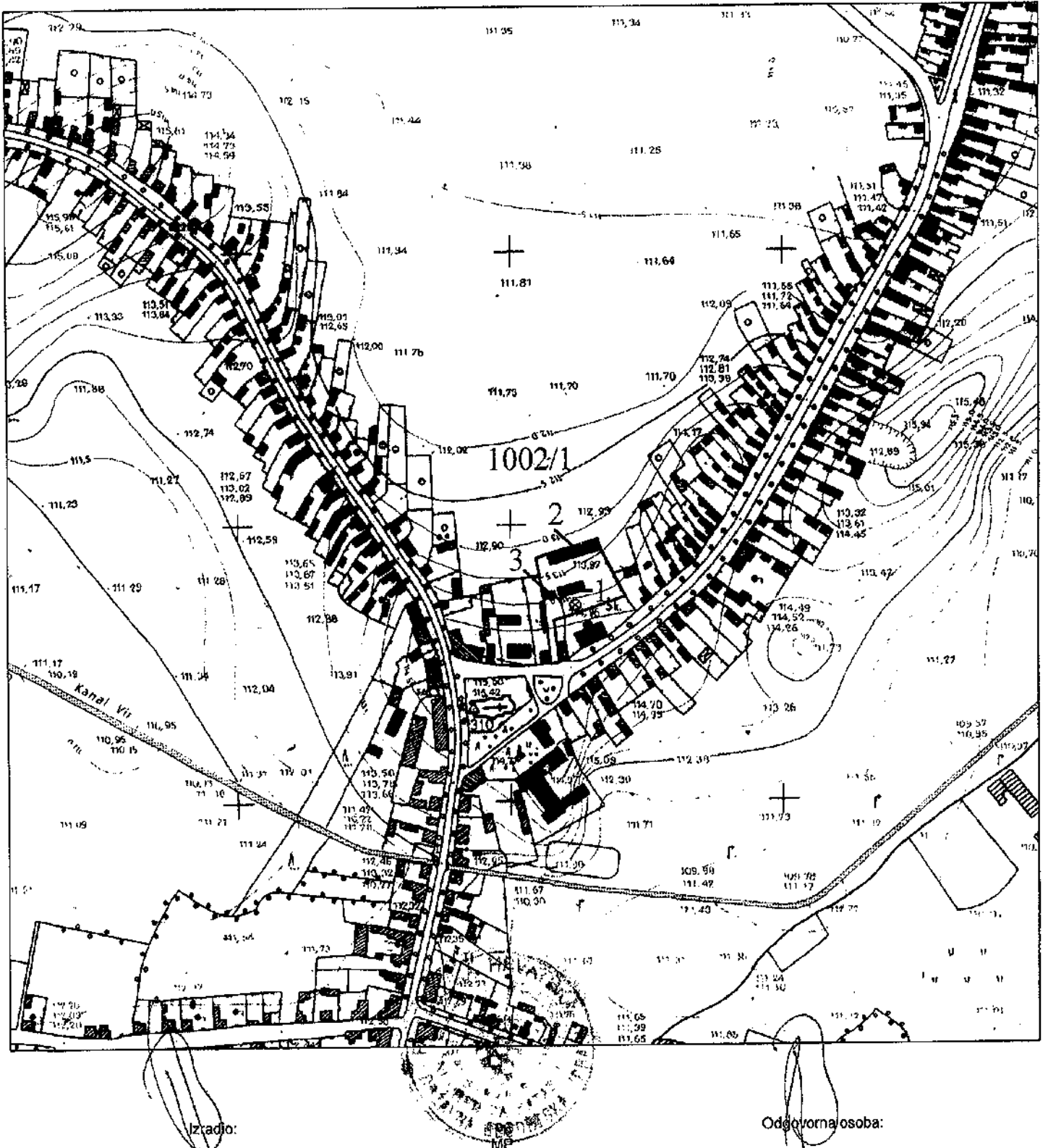
Broj lista: Pitomača 34

Porijeklo kartografskog materijala:

Stereofotogrametrijsko snimanje 1967. god.

PRESLIK HRVATSKE OSNOVNE KARTE

Mjerilo 1:5000



Na temelju članka 52. stavak 4. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

kojim se, ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh. iz Pitomače (br. ovlaštenja 1001, u imenik ovlaštenih arhitekta upisan je 08.06.2000.godine) imenuje za projektanta za zahvat u prostoru kojim se provodi energetska obnova predmetne zgrade za:

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1
OIB:93362201007

ZGRADA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIČA U
PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača I

BROJ Z.O.P.: 05-01-2018

Imenovani posjeduje potrebnu stručnu spremu i praksu za obavljanje poslova ovlaštenog projektanta, odgovoran je da projekti koje izrađuje zadovoljavaju propisane uvjeta, a naročito da projektirana građevina ispunjava bitne zahtjeve za građevinu koji se odnose na traženu mjeru energetske obnove zgrade.

INVESTITOR:

Pitomača, siječanj 2018.

Na temelju članka 51.stavak 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) i članka 5, stavak 1i 10 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17) dajem sljedeću:

IZJAVU PROJEKTANTA

Kojom izjavljujem da je Glavni projekt za energetska obnovu javne zgrade – OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIČA u Pitomači, Trg kralja Tomislava 9. na građevnoj čestici k.č.br. 1002/1, 1003 k.o. Pitomača I izrađen u skladu s Urbanističkim planom uređenja naselja Pitomača (Sl. novine 1/10, izmjene i dopune Sl. novine 8/12, 4,15 – ispravak Odluke), sa Zakonom o prostornom uređenju (153/13,65/17), sa Zakonom o gradnji (153/13 i 20/17) i posebnim propisima RH.

te nadalje da je Glavni projekt oznake: 05-01-2018-PEO, izrađen od firme:

Croming d.o.o
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača
OIB: 04465020160

kao i da sam ja, dolje potpisni ing.građ. Rajko Stilinović upisan u imenik ovlaštenih arhitekata u stručni smjer Ovlašteni arhitekt pod rednim broj A 1001, imenovan od strane investitora za projektanta predmetnog zahvata u prostoru koji je izrađen u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13,65/17), Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17), Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projektata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17,), Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17) kao i svim posebnim propisima.

Nadalje izjavljujem da prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17 članak 5, stavak 10) za predmetni zahvat kojim se poboljšava ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, a kojim se ne mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena, a koji je prikazan u Glavnom projektu oznake: 05-02-2017-PEO izrađen od firme Croming d.o.o. , **nije potreban akt kojim se odobrava građenje već se predmetni zahvat izvodi u skladu s navedenim glavnim projektom.**

PROJEKTANT:

Pitomača, 14.01.2018.

RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ. 
OVLASŦENI ARHITEKT
ing. građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.

Izjava o primijenjenim mjerama održavanja građevine i utjecaja predmetnog zahtjeva na temeljne zahtjeve za građevinu

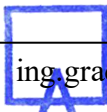
Izjava o primijenjenim mjerama održavanja građevine i utjecaja predmetnog zahtjeva na temeljne zahtjeve za građevinu kojom se potvrđuje da su u ovom glavnom projektu za:

Glavni projekt za energetska obnovu javne zgrade – OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA u Pitomači, Trg kralja Tomislava 9. na građevnoj čestici k.č.br. 1002/1, 1003 k.o. Pitomača I (05-01-2018-PEO)

predviđene mjere unaprjeđenja temeljnih zahtjeva za građevinu – energetskih svojstava građevine u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17), te svim ostalim pravilnicima određenima Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama ne utječu na ostale temeljne zahtjeve na građevinu.

PROJEKTANT:

Pitomača, 14.01.2018.

 RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.
A 1001

Na temelju članka 51.stavak 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) i članka 5, stavak 1i 10 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17) dajem sljedeću:

IZJAVU PROJEKTANTA

Kojom izjavljujem da je Glavni projekt za energetska obnovu javne zgrade – OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIČA u Pitomači, Trg kralja Tomislava 9. na građevnoj čestici k.č.br. 1002/1 k.o. PitomačaI izrađen u skladu s Urbanističkim planom uređenja naselja Pitomača (Sl. novine 1/10, izmjene i dopune Sl. novine 8/12, 4,15 – ispravak Odluke), sa Zakonom o prostornom uređenju (153/13,65/17), sa Zakonom o gradnji (153/13 i 20/17) i posebnim propisima RH.

te nadalje da je Glavni projekt oznake: 05-01-2018-PEO, izrađen od firme:

Croming d.o.o
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača
OIB: 04465020160

kao i da sam ja, dolje potpisni ing.građ. Rajko Stilinović upisan u imenik ovlaštenih arhitekata u stručni smjer Ovlašteni arhitekt pod rednim broj A 1001, imenovan od strane investitora za projektanta predmetnog zahvata u prostoru koji je izrađen u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13,65/17), Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17), Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projektata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17,), Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17) kao i svim posebnim propisima.

Nadalje izjavljujem da prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17 članak 5, stavak 10) za predmetni zahvat kojim se poboljšava ispunjavanje temeljnog zahtijeva za građevinu, a kojim se ne mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena, a koji je prikazan u Glavnom projektu oznake: 05-02-2017-PEO izrađen od firme Croming d.o.o. , **nije potreban akt kojim se odobrava građenje već se predmetni zahvat izvodi u skladu s navedenim glavnim projektom.**

PROJEKTANT:

Pitomača, 14.01.2018.

RAJKO STILINOVIĆ
ing.građ. 
OVLASŦENI ARHITEKT
ing.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.

Izjava o primijenjenim mjerama održavanja građevine i utjecaja predmetnog zahtjeva na temeljne zahtjeve za građevinu

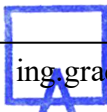
Izjava o primijenjenim mjerama održavanja građevine i utjecaja predmetnog zahtjeva na temeljne zahtjeve za građevinu kojom se potvrđuje da su u ovom glavnom projektu za:

Glavni projekt za energetska obnovu javne zgrade – OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA u Pitomači, Trg kralja Tomislava 9. na građevnoj čestici k.č.br. 1002/1 k.o. Pitomača I (05-01-2018-PEO)

predviđene mjere unaprjeđenja temeljnih zahtjeva za građevinu – energetskih svojstava građevine u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i 20/17), te svim ostalim pravilnicima određenima Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama ne utječu na ostale temeljne zahtjeve na građevinu.

PROJEKTANT:

Pitomača, 14.01.2018.

 RAJKO STILINOVIĆ
ing. grad.
ing. grad. Rajko Stilinović, ovl. arh.
A 1001

ZAKONI I PROPISI U PRIMJENI

Popis zakona, propisa i smjernica u primjeni koji reguliraju prostorno, funkcionalno i konstruktivno rješenje građevine.

Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17

Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14

Zakon o zaštiti od buke, NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada, NN 97/14, 130/14

Zakon o građevnim proizvodima, NN 76/13, 30/14

Tehničkom propisu o građevnim proizvodima

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada, NN 110/08

Tehnički propis za prozore i vrata, NN 69/06

Tehnički propis za dimnjake u građevinama, NN 03/07

Pravilnik o energetske pregledu zgrada i energetske certificiranju, NN 88/17

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi, NN 73/15, 133/15

Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade, NN 145/04

Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke, NN 91/07

Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda, NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11

Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13

Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta 41/15, 67/16, 23/17

Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17

Pravilnik o kontroli projekata, NN 32/14

Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera, NN 111/14, 107/15, 20/17

Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, NN 43/14

Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta, NN 42/14

Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište, NN 42/14

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću, NN 78/13

Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, NN 108/04 izuzev čl. 12 i čl. 13

Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima, NN 112/17

Pravilnik o održavanju građevina, NN 122/14

HRN EN 13499: Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu - Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena - Specifikacija

HRN EN 13500: Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu - Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune - Specifikacija

HRN EN 13162: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) - Specifikacija
HRN EN 13163: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) - Specifikacija
HRN EN 13164: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija
HRN EN 13172: Toplinsko-izolacijski proizvodi - Vrednovanje sukladnosti
HRN EN 998-1: Specifikacija morta za zide -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka
HRN EN 15824: Specifikacije za vanjske i unutrašnje žbuke na osnovi organskih veziva
HRN EN 13501-1: Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar
HRN EN 13495: Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Određivanje otpornosti na čupanje povezanih sustava za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) (ispitivanje pjenastim blokom)
HRN EN 1991-1-4: Eurocode 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra
ETAG 014: Smjernice za europsko tehničko dopuštenje za pričvrstnice za povezane sustave za vanjsku toplinsku izolaciju te tehničkim uputama proizvođača, članova Hrvatske udruge proizvođača fasadnih sustava – HUPFAS-a.
HRN EN 410
Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:1998)
HRN EN 947
Zaokretna i okretna vrata -- Određivanje otpornosti na vertikalno opterećenje (EN 947:1998)
HRN EN 948
Zaokretna i okretna vrata -- Određivanje otpornosti na statičku torziju (EN 948:1999)
HRN EN 949
Prozori i ovišene fasade, vrata, rebrenice i zasloni -- Određivanje otpornosti na udar mekoga i teškoga tijela (EN 949:1998)
HRN EN 950
Vratna krila -- Određivanje otpornosti na udar tvrdim tijelom (EN 950:1999)
HRN EN 1026
Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
HRN EN 1027
Prozori i vrata -- Vodonepropusnost -- Metoda ispitivanja (EN 1027:2000)
HRN U.J5.510/87 Toplinska tehnika u građevinarstvu. Metode proračuna koeficijentata prolaza topline u zgradama.
HRN U.J5.520/80 Toplinska tehnika u građevinarstvu. Metode proračuna difuzije vodene pare u zgradama.
HRN U.J6.001/82 Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije.
HRN U.J6.201/82 Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada

HRN EN 14351-1:2006	Prozori i vrata – norma za proizvod, izvedbene značajke – 1. dio: Prozori i vanjska pješačka vrata bez otpornosti na požar i/ili propuštanje dima (EN 14351-1:2006)
HRN EN 1192:2001	Vrata – Razredba zahtjeva čvrstoće (EN 1192:1999)
HRN EN 1529:2001	Vratna krila – Visina, širina, debljina i pravokutnost – Razredba dopuštenih odstupanja (EN 1529:1999)
HRN EN 1530:2001	Vratna krila – Opća i lokalna ravnost – Razredba dopuštenih odstupanja (EN 1530:1999)
HRN EN 12207:2001	Prozori i vrata – Propusnost zraka – Razredba (EN 12207:1999)
HRN EN 12208:2001	Prozori i vrata – Vodonepropusnost – Razredba (EN 12208:1999)
HRN EN 12210:2001	Prozori i vrata – Otpornost na opterećenje vjetrom – Razredba (EN 12210:1999)
HRN EN 12210/AC:2005	Prozori i vrata – Otpornost na opterećenje vjetrom – Razredba (EN 12210:1999/AC:2002)
HRN EN 12217:2005	Vrata – Sile otvaranja i zatvaranja – Zahtjevi i razredba (EN 12217:2003)
HRN EN 12219:2001	Vrata – Klimatski utjecaji – Zahtjevi i razredba (EN 12219:1999)
HRN EN 12608:2003	Profili od neomekšanog polivinil-klorida (PVC-U) za proizvodnju prozora i vrata – Razredba, zahtjevi i ispitne metode (EN 12608:2003)
HRN EN 13115:2001	Prozori – Razredba mehaničkih svojstava – Vertikalno opterećenje, torzija i sile otvaranja i zatvaranja (EN 13115:2001)
HRN EN 179:2001	Građevni okovi – Dijelovi izlaza za nuždu s kvakom ili pritiskom pločom – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 179:1997+A1:2001)
HRN EN 179/A1/AC:2003	Građevni okovi – Dijelovi izlaza za nuždu s kvakom ili pritiskom pločom – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 179:1997/A1:2001/AC:2002)
HRN EN 1125:2003	Građevni okovi – Dijelovi izlaza za nuždu s pritiskom šipkom – Zahtjevi i ispitne metode (EN 1125:1997+A1:2001)
HRN EN 1125/A1/AC:2005	Građevni okovi – Naprave izlaza za nuždu s pritiskom horizontalnom šipkom – Zahtjevi i ispitne metode (EN 1125:1997/A1:2001/AC:2002)
HRN EN ISO 10077-1:2002	Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona – Proračun koeficijenta prolaska topline – 1. dio: Pojednostavnjena metoda (ISO 10077-1:2000; EN ISO 10077-1:2000)
HRN EN ISO 10077-2:2004	Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona – Proračun koeficijenta prolaska topline – 2. dio: Numerička metoda za okvire (ISO 10077-2:2003; EN ISO 1007

Na temelju članka 26. stavka 2. Zakona o zaštiti od požara (NN, 92/10) vrijeme u kojem konstrukcija građevine mora očuvati nosivost i zahtjeve u vezi:

- sa sprječavanjem širenja vatre unutar građevine
- sa sprječavanjem širenja vatre na susjedne građevine
- se omogućavanjem da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje
- se omogućavanjem zaštite spašavatelja te druge zahtjeve koje u vezi sa zaštitom od požara moraju ispunjavati građevine, kao i svojstva otpornosti na požar i/ili reakcije na požar građevinskih proizvoda, propisuje ministar unutarnjih poslova u suglasnosti s ministrom nadležnim za zaštitu okoliša, prostorno uređenje i graditeljstvo.

Pitomača, siječanj 2018.

PROJEKTANT:

ing.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.

II TEHNIČKI DIO

SADRŽAJ:

- TEHNIČKI OPIS ZAHVATA
- TEHNIČKI PRORAČUN
- GRAFIČKI PRILOZI
- TROŠKOVNIK

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1
OIB:93362201007

ZGRADA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača I

T.D.: 05-01-2018-PEO

TEHNIČKI OPIS ZAHVATA

SADRŽAJ:

- OPIS TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA POSTOJEĆE ZGRADE, NJENE OVOJNICE, VANJSKE STOLARIJE PRIJE I NOVE STOLARIJE NAKON ZAHVATA
- OPIS NAČINA MONTAŽE I UPORABE, UVJETA ZA ODRŽAVANJE
- UVJETI KOJI OSIGURAVAJAU PROJEKTIRANE UVJETE GLEDE KVALITETE ZRAKA U PROSTORU
- OPIS RJEŠENJA UGRADNJE, PRIČVRŠČIVANJA, OVJEŠENJA I TOPLINSKE IZOLACIJE U SKLADU SA ZAHTJEVIMA TPRUEITZT

Pitomača, siječanj 2018.

PROJEKTANT:



RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

inž. građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1
OIB:93362201007

ZGRADA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača I

T.D.: 05-01-2018-PEO

UVODNE NAPOMENE:

U naselju Pitomača, na k.č. br.1002/1, 1003, K.o. Pitomača I nalazi se izgrađena građevina Osnovne škole Petra Preradovića u Pitomači, koja se sastoji od toplom vezom povezane cjeline : Zgrada A i Zgrada B, a koja zgrada predstavlja samostalnu prostornu cjelinu sa sadržajem za razrednu nastavu i koja zgrada je predmet Energetske obnove koji obrađuje ovaj projekt.

Zgrada A sa kojom je predmetna zgrada povezana energetski je obnovljena i ima energetski razred B.

Zgrada B koja je predmet ovog projekta predstavlja jedinstvenu prostornu volumensku cjelinu, cijelom površinom je u funkciji društvene namjene- osmogodišnje obrazovanje, a funkcionalna energetska cjelina ostvaruje se primjenom slijedećih mjera :

- ugrađenim mjernim uređajem za mjerenje potrošnje vode
- projektiranom ugradnjom zasebnog mjernog uređaja za potrošnju električne energije
- predviđenom ugradnjom uređaja za mjerenje potrošnje toplinske energije

JAVNA ZGRADA

Lokacija predmetne zgrade definirana je slijedećim elementima:

- naselje Pitomača, Trg kralja Tomislava 9.
- k.č.br. 1002/1 K.o. Pitomača I
- izgrađena kao samostojeća , budući su svi vanjski zidovi zgrade slobodni i otvoreni prema prostoru, izuzev spojnog hodnika koji je veže sa Zgradom A, koja je u funkciji predmetne nastave.

Geometrijske veličine predmetne zgrade definirane su sljedećim parametrima:

- zgrada je razvedenog tlocrta
 - širina zgrade iznosi : 9,87 m u zapadnom i 16,00 m u istočnom dijelu
 - dužina zgrade iznosi : 51,32 m
 - ukupna visina zgrade mjereno od konačno zaravnog i uređenog terena, uz pročelje, na njegovom najnižem dijelu do najviše točke krova iznosi 8,90 m
 - visina zgrade mjereno od konačno zaravnog i uređenog terena, uz pročelje, na njegovom najnižem dijelu do gornjeg ruba nadozida iznosi 7,40 m
 - broj etaža : dvije – prizemlje + prvi kat
 - ukupna bruto građevinska površina javne zgrade iznosi 1.099,88 m²
 - neto građevinska površina zgrade iznosi 958,51m²

Parametri kojima je definirana energetska obnova zgrade:

- dodavanje, obnova i zamjena dijelova omotača grijanog dijela zgrade
- toplinska izolacija poda prizemlja zgrade
- toplinska izolacija stropa kata prema negrijanom tavanu
- toplinska izolacija kosog stropa (krova iznad grijanog prostora)
- zamjena vanjske stolarije
- zahvat na instalacijama vodovoda – ugradnja mjernog uređaja
- zahvati na elektroinstalacijama- predmet zasebne mape
- ugradnja razdjelnika topline – predmet zasebnog elaborata

Zgradu čini jedna samostalna konstruktivna cjelina. Svi prostori unutar zgrade namijenjeni su isključivo potrebama Javne namjene – osnovnog obrazovanja.

Predmetna zgrada u vlasništvu je Osnovne škole Petra Preradovića Pitomača, a što se dokazuje izvodom iz zemljišne knjige, broj z.k.ul.9943 , k.o. Pitomača I, Općinski sud u Virovitici, zemljišno knjižnog odjela u Pitomači.

Zgrada je izgrađena i stavljena u uporabu 1967. godine.

Kao dokaz legalnosti za postojeću zgradu dokazuje se :

Rješenjem Područnog ureda za katastar Virovitica

KLASA : 935-08/15-02/6

UR.BROJ :541-19-02-01/1-15-2 od 11.02.2015.g.

Rješenjem nadležnog upravnog tijela VPŽ

KLASA :UP/i-944-16/13-01/12987

UR.BROJ :2189/1-08/02-15-9 od 02.03.2015.g.

Projektni zadatak je izrada glavnog projekta za energetska obnovu postojeće javne zgrade koja uključuje Arhitektonski projekt (**Mapa I**) u kojem su obrađene : **mjera zamjene vanjske stolarije ugradnjom nove uz izvedbu toplinske zaštite ovojnice zgrade, mjera toplinske izolacije poda prizemlja i stropa kata prema negrijanom tavanu, mjera toplinske izolacije kosog stropa dijela prizemlja, ugradnja mjernog uređaja za mjerenje potrošnje vode zahvate na elektroinstalacijama koji su predmet Mape II, te zahvat na ugradnji uređaja za mjerenje utroška toplinske energije koja je obrađena zasebnim elaboratom.**

Projektirani zahvat arhitektonskih radova obuhvaća izvođenje izvođenja sljedećih radova:

- Izvedba toplinske izolacije vanjskih fasadnih zidova
- Zamjena djela postojećih vanjskih otvora (prozori i vrata)
- Izvedba toplinske zaštite kosog krova iznad grijanog prostora dijela prizemlja
- Izvedba toplinske izolacije poda prizemlja zgrade
- Izvedba toplinske izolacije stropa kata prema negrijanom tavanu
- Ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje vode

Svi projektirani radovi trebaju ispuniti uvjet izvođenja bez akta o gradnji sukladno članku 5. Stavak 10. Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima (NN 112/17)

1.1. OPIS TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA POSTOJEĆE STOLARIJE PRIJE I NOVE STOLARIJE NAKON ZAHVATA

Dio vanjske stolarije na predmetnoj javnoj koji je zamjenjen tijekom korištenja zgrade izrađen je od pvc profila koji nemaju svojstva propisana uvjetima toplinske zaštite, te je projektom predviđena zamjena iste. Dio stolarije koji se odnosi na prostor spojnog hodnika izrađen je od materijala i na način koji u potpunosti udovoljava uvjetima toplinske zaštite, te isti nije predviđen za zamjenu.

Nužna je dakle zamjena djela vanjske stolarije ugradnjom nove stolarije koja će u svemu ispunjavati uvjete tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

Tehničke specifikacije, dimenzije i ostale karakteristike nove vanjske stolarije prikazane su u shemi stolarije i opisu u troškovniku.

Parametri koji definiraju tehničke karakteristike **POSTOJEĆE STOLARIJE:**

Tip otvora: PROZOR I VRATA

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
p1	2,80	Sjever	2,60	17,00
p2	2,80	Jug	5,20	18,00
p3	2,80	Jug	2,08	4,00
p4	2,80	Istok	6,00	3,00
p4	2,80	Jug	6,00	4,00
p5	2,80	Zapad	5,80	6,00
p6 v	2,80	Sjever	8,40	1,00

Materijal okvira: Pvc
Tip ostakljenja: Jednostruko ostakljenje
Zaštita od sunca: bez zaštite od sunca
Koeficijent prolaza topline (U): 2,8 W/m²K > 1,40 W/m²K
Ispunjenje zahtijeva TPRUETZZ: Ne

Parametri koji definiraju tehničke karakteristike **NOVE STOLARIJE:**

Tip otvora: PROZOR I VRATA

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
p1	1,10	Sjever	2,60	17,00
p2	1,10	Jug	5,20	18,00
p3	1,10	Jug	2,08	4,00
p4	1,10	Istok	6,00	3,00
p4	1,10	Jug	6,00	4,00
p5	1,10	Zapad	5,80	6,00
p6 v	1,10	Sjever	8,40	1,00

Materijal okvira:	PVC
Tip ostakljenja:	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga); $U=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca:	Naprava s unutrašnje strane ili između stakala bijele ili reflekt. površine i malene transparentnosti
Koeficijent prolaza topline (U):	$1,10 \text{ W/m}^2\text{K} < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ispunjenje zahtijeva TPRUETZZ:	Da

1.2. OPIS NAČINA MONTAŽE I UPORABE, UVJETA ZA ODRŽAVANJE

Tijek montaže nove građevne stolarije:

- Demontaža stare stolarije
- Distribucija novih elemenata
- Novi prozori, vrata i izlozi se postave u zidni otvor na visinu i dubinu te liniju određenu ovim projektom u odnosu na postojeću ravninu zida
- Prozori se pričvršćuju s posebnim vijcima na posebno za to predviđeno mjesto na okviru, koji nije u dodiru s metalnim pojačanjem, što sprječava pristup vlage u prostor s pojačanjem. Prozori se brtve s ekspanzijskom brtvećom masom (pur pjena).
- Namještanje krila
- Montaža ostalih prozorskih elemenata
- Kontrola postavljanja prozora, namještanje odvodnih elemenata
- Primopredaja i potpis primopredajnog zapisnika
- Upute za upotrebu i održavanje po završetku svih radova

Demontaža starih prozora se obavlja tako da se na donjoj stranici okvira prozora dvaput prereže s posebnom pilom, odstrani odrezani komad, zajedno povuče lijevi i desni okviri koji se odrežu na polovici. Kad se odstrani odrezani komad, ostatak okvira se povuče prema dolje i tako prereže gornja stranica. S tim i odstranjenjem otpadnog materijala izvan objekta odnosno odvoz po prethodnom dogovoru demontaža je završena. Naravno više puta dolazi i do raznih situacija, kada su stari prozori učvršćeni s raznim čavlima, žicom, metalnim profilima ili su stari prozori ugrađeni bez odgovarajućih nadvoja. Takve situacije riješiti u dogovoru s nadzornim inženjerom.

Po grubom čišćenju prostora slijedi montaža proizvoda kao kod novogradnje. U slučaju obrade zida (špaleta) s žbukom, to se uradi prije završne postave elemenata i poklopca za odvodnju.

SPOJ ZIDA S OTVOROM

Prije postavljanja priključnih profila na spojevima s prozorima i vratima moraju biti zadovoljeni sljedeći preduvjeti:

- Detalji spojeva moraju biti kako su definirani projektom
- Prozori i vrata moraju biti ugrađeni u skladu sa smjericama i uputama proizvođača
- Prilikom ugradnje prozora i vrata montažer mora osigurati projektom zahtijevanu paronepropusnost spoja
- Podloge na koje se postavljaju priključni profili moraju biti suhe, otprašene i odmašćene
- Temperatura zraka i podloge tijekom postavljanja ne smije biti niža od $+5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pravilno izvedeni detalji spojeva bitno utječu na trajnost i funkcionalnost ETICS-a. Pomaci uslijed termičkih naprezanja (temperaturno uvjetovane promjene duljine) prozora i ostakljenja zahtijevaju odgovarajuće spojne elemente.

SPOJ S PROZORSKOM KLUPČICOM

Prozorske klupčice je moguće postaviti prije ili poslije izvedbe ETICS-a. Kod postave prozorskih klupčica sve eventualne šupljine treba zapuniti toplinsko-izolacijskim materijalom. Ukoliko debljina toplinsko-izolacijskog materijala i sama izvedba uvjetuju naknadno postavljanje prozorskih klupčica, prilikom izvedbe ETICS-a potrebno je gornju stranu toplinskoizolacijskog materijala zaštititi od vremenskih utjecaja armaturnim slojem

Izvođač je dužan pridržavati se svih važećih zakona i propisa i to naročito Zakona o građenju, Zakona o zaštiti na radu, Hrvatskih normi itd.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za vrata i prozore (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Od ulaska na gradilište **izvođač je obavezan voditi građevinski dnevnik** u kojem bilježi opis radnih procesa i građevinsku knjigu u kojoj bilježi i dokumentira mjerenja, sve faze izvršenog posla prema stavkama troškovnika i projektu.

Izvođač je dužan na gradilištu čuvati ovaj Glavni projekt i dati ih na uvid ovlaštenim inspeksijskim službama kao i ugovor o građnjeu sklopljen s investitorom.

Sve radove izvesti prema opisu pojedinih stavaka troškovnika i općih opisa pojedinih grupa radova kao i prema pravilma struke.

Ukoliko se ukažu eventualne nejednakosti između projekata i stanja na gradilištu izvoditelj radova dužan je blagovremeno obavjestiti nadzornog inženjera, investitora i projektanta i zatražiti objašnjenja.

Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Svu kontrolu vršiti bez posebne naplate.

U cijeni stavke treba ukalkulirati i sve troškove osiguranja uskladištenog materijala, sve do ugradbe ili primopredaje istog.

Nepoznavanje crtanog dijela projekta i tehničkog opisa neće se prihvatiti kao razlog za povišenje jediničnih cijena ili greške u izvedbi.

Sve eventualne nejasnoće treba izvođač riješiti sa projektantom prije davanja ponude, jer se naknadni zahtjevi neće uvažiti. Prije izvođenja radova treba provjeriti kvalitetu materijala koji se ugrađuje, od strane projektanta ili nadzornog inženjera i izvesti radove u skladu s detaljima izvedbe.

Eventualne promjene u detaljima ili materijalu treba izvođač dogovoriti sa projektantom ili nadležnim nadzornim inženjerom.

Zabranjena je upotreba materijala - osnovnog ili pomoćnog, koji nije predviđen opisom, nacrtima i detaljima, osim ukoliko to nije dogovorno utvrđeno sa projektantom ili nadzornim inženjerom.

Ukoliko izvođač ipak izvede radove na neodgovarajući način i od neodgovarajućih materijala, dužan je na svoj trošak izvesti iste od materijala tražene kvalitete i na opisan način, uz prethodno otklanjanje nekvalitetnih radova.

Ukoliko prije početka izvođenja radova izvođač ustanovi da je došlo do promjene uvjeta za izvođenje radova, dužan je o tome upozoriti nadzornog inženjera i dogovorno riješiti i zapisnički ustanoviti kvalitetu izvođenja radova.

Pri radu treba obavezno primjenjivati sve potrebne mjere zaštite na radu, naročito zaštite od požara. Ukoliko nadzorni inženjer uoči da se ovih pravila izvoditelj ne pridržava može mu se zabraniti daljnji rad dok ga ne organizira u skladu s pravilima.

Prilikom izvođenja radova, izvoditelj treba zaštititi sve susjedne plohe, dijelove konstrukcije i prethodno izvedene radove na prikladan način a u skladu sa pravilima zaštite na radu, tako da ne dođe do oštećenja istih. Troškove zaštite treba izvoditelj uračunati u jedinične cijene.

Ukoliko ipak dođe do oštećenja prethodno izvedenih radova za koje je odgovoran izvoditelj ili njegov kooperant, dužan je iste o svom trošku dovesti u stanje prije oštećenja ili naručiti iste radove kod drugog izvoditelja na svoj teret. Popravak treba izvesti u primarno određenom roku ili dogovorno.

Kvaliteta izvedenih radova:

Izvoditelj treba kvalitetu ugrađenih materijala i stručnosti radnika dokazati odgovarajućim atestima i uvjerenjima izdanim od strane za to ovlaštene organizacije.

1. Prije ugradnje materijala izvoditelj treba pribaviti:
 - a) Odgovarajuće ateste o ispitivanju općih svojstava materijala
 - b) Izvješće o ispitivanju koeficijenta toplinske vodljivosti za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale
 - c) izvješće o ispitivanju faktora otpora difuziji vodene pare za sve ugrađene materijale
 - d) dokumente iz kojih proizlazi da zadovoljavaju postojeće propise i eventualne dodatne zahtjeve iz projekta, odnosno da su podobni za predviđenu ugradnju

Nakon završetka gradnje izvoditelj treba od ovlaštene organizacije pribaviti slijedeće :

- a) Izvješće o ispitivanju zračne propustljivosti prostorije ili grupe prostorija građevine
- b) Dokaz o zvučnoj izolaciji pregradnih konstrukcija između prostora razne namjene ili različitog korisnika te ispitivanje izolacije od udarnog zvuka

Po završetku izvedenih radova, ali i u toku radova ukoliko je nužno zbog usklađivanja s drugim izvoditeljima, izvoditelj je dužan permanentno čistiti radni prostor, plohe i prethodno izvedene radove koje je svojim radom ev. zaprljao, ili iste radove dogovoriti sa drugim izvoditeljem a sve na svoj trošak.

Izvoditelj je također dužan ukloniti sve zaštitne i pomoćne konstrukcije u roku koji je predviđen za izvođenje radova i na svoj trošak.

Sve radove izvoditelj treba izvesti u skladu s nacrtima i detaljima izvedbe, prethodnom dogovoru s projektantom te važećim standardima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Svi radovi trebaju biti izvedeni prema hrvatskim normama, ali i drugim normama (DIN, europske norme ili sl.) ako je stavkom troškovnika tako definirano ili ne postoji HRN.

Na sve radove izvođač daje garanciju od dana primopredaje radova sukladno garantnom roku iz ugovora o građenju. Za neke radove je propisan garantni rok duži od 2 godine, što bi na odgovarajući način trebalo biti uključeno u ugovor o građenju.

UPIS U GRAĐ. DNEVNIK

U građ. dnevnik obavezno evidentirati:

- a) Vremenske i ostale uvjete za vrijeme izvođenja radova
- b) Kvalitetu i stanje pojedinih podloga prije nastavka izvođenja završnih radova
- c) Uočene nedostatke i način njihovog otklanjanja
- d) Podatke o kontrolnim ispitivanjima
- e) Preuzimanje faza radova

OBRAČUN

Obračun radova vršiti će se prema opisu u pojedinoj stavci odnosno u skladu sa važećim građevinskim normama. Po završetku radova kvalitetu izvedenih radova treba izvoditelj ustanoviti zapisnički sa nadzornim inženjerom.

Ukoliko se ustanovi da su radovi izvedeni nekvalitetno, izvoditelj je dužan iste ponovo izvesti u traženoj kvaliteti ili iste naručiti kod drugog izvoditelja, a sve u najkraćem dogovorenom roku i na svoj trošak.

Osim navedenih općih uvjeta, za određene grupe radova vrijede posebne opće napomene kojih se zajedno sa ovim općim uvjetima treba pridržavati .

Posebne opće napomene dane su u sklopu odgovarajućih grupa radova.

NAKNADNI RADOVI

Za naknadne radove čiji opisi se ne nalaze u troškovniku, a koji se imaju izvesti po nalogu nadzornog inženjera, obračun se vrši po stvarnim troškovima rada i materijala odnosno prethodno dostavljenim ponudama.

Za naknadne radove čiji se opisi nalaze u ugovornom troškovniku primjenjivati će se ugovorne jedinične cijene.

Sva odstupanja stvarno izvedenih količina u odnosu na količine predviđene projektantskim troškovima (+ ili -) obračunati će se prema stvarno izvršenim radovima što će se evidentirati konačnim obračunom putem građ. Knjige ako Ugovorom nije definirano drugačije.

MATERIJAL

Pod tim nazivom se podrazumjeva cijena materijala tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala, tako i pomoćnog, veznog materijala i sl.

U cijenu materijala uključena je i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prijenosima, utovarima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od unošenja (prebacivanje, zaštita i sl.), kao i davanje potrebnih uzoraka kod pojedinih vrsta materijala.

Izvođač je također dužan kod izrade konstrukcija kontrolirati ugrađeni konstruktivni materijal.

RAD

U cijenu materijala i rada uključena je i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prijenosima, utovarima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od unošenja (prebacivanje, zaštita i sl.), kao i davanje potrebnih uzoraka kod pojedinih vrsta materijala.

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad, kako glavni tako i pomoćni, te sav unutarnji transport kao i čišćenje prostora u tijeku radova te odvoz šute i viška materijala s gradilišta.

Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova objekta od štetnog utjecaja vrućine, hladnoće i sl.

SKELE

Skele bez obzira na visinu ulaze u jediničnu cijenu pojedinog rada OSIM FASADNE SKELE koja je predviđena za sve učesnike na gradnji.

Skela mora biti na vrijeme postavljena kako ne bi nastao zastoј u radu. Pod pojmom skela podrazumjeva se i prilaz istoj, te ograda.

ZIMSKI I LJETNI RAD

Ukoliko je u ugovoreni termin izvršenja objekta uključen i zimski odnosno ljetni period, to se neće posebno izvoditelju priznavati na ime naknade, već sve mora biti uključeno u jediničnu cijenu. Za vrijeme zime građevina se mora zaštititi. Svi eventualno smrznuti dijelovi moraju se ukloniti i izvesti ponovno bez bilo kakve naplate. Ukoliko je temperatura niža od temperature, pri kojoj je dozvoljen određeni rad, a investitor ipak traži da se radovi izvode, izvoditelj ima pravo računati naknadu po važećoj normi ali u tom slučaju izvoditelj snosi punu odgovornost za ispravnost i kvalitetu izvedenih radova. To isto vrijedi i za zaštitu radova tokom ljeta od prebrzog sušenja uslijed visoke temperature. Ukoliko dođe do kašnjenja u dinamici krivnjom izvoditelja, dodatne troškove snosi izvoditelj.

FAKTORI

Na jediničnu cijenu radne snage izvoditelj ima pravo zaračunati faktor prema postojećim gospodarskim instrumentima na osnovu zakonskih propisa. Izvođač faktorom obuhvaća i slijedeće radove, koji se neće zasebno obračunavati kao naknadni rad, i to:

- a) Kompletnu režiju gradilišta, uključujući dizalice, mostove, svu potrebnu mehanizaciju i sl.
- b) Izvedbu privremenih pristupnih puteva u okviru gradilišta uključivo s prostorom za pranje mehanizacije
- c) Nalaganje nanosne skele temelja prije iskopa
- d) Sva geodetska kontrola

- e) Sva ev. potrebna crpljenja vode za vrijeme izvođenja bet. radova u tlu
- f) Sva ispitivanja materijala
- g) Barake za smještaj radnika i kancelarije gradilišta
- h) Uskladištenje materijala i elemenata za obrtničke i instalaterske radove do njihove ugradbe,
- i) Uređenje gradilišta po završetku rada, sa otklanjanjem svih otpadaka, šute, ostataka građevnog materijala, inventara, pomoćnih objekata, itd.

1.3. OPIS RJEŠENJA UGRADNJE , PRIČVRŠĆENJA, OVJEŠENJA, POTREBNIH BRTVLJENJA I TOPLINSKIH IZOLACIJA NA SPOJEVIMA OTVORA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU ZGRADE, U SKLADU SA ZAHTJEVIMA TPRUETZZ ZA SPREČAVANJE UNUTRAŠNJE ILI POVRŠINSKE KONDENZACIJE VODENE PARE KOD OTVORA, SPREČAVANJE NASTANKA TOPLINSKIH MOSTOVA I OSIGURANJA NISKE ZRAKOPROPUSNOSTI SPOJEVA STOLARIJE I NOSIVE KONSTRUKCIJE ZGRADE

Svojstva prozora odnosno vrata za predvidive uvjete uobičajene uporabe građevine i predvidive utjecaje okoliša na građevinu u njezinom projektiranom uporabnom vijeku moraju ispunjavati uvjete predviđene projektom PRUEITZZ, osobito u vezi:

- otpornosti na opterećenje vjetrom, koja mora odgovarati predviđenom djelovanju vjetra
- vodonepropusnosti, koja mora odgovarati utjecaju kiše pri predviđenom djelovanju vjetra
- propusnosti zraka, za prozore i vrata koji se ugrađuju u prostorima i prostorijama koje moraju ispunjavati uvjete izmjene zraka i/ili toplinskih gubitaka provjetranjem (kuhinje, kupaonice, radne i pomoćne prostorije i sl.) sukladno posebnom propisu
- prolaska topline, za prozore i vrata koji se ugrađuju između vanjskog prostora i grijanih prostorija odnosno između prostorija koje imaju različitu unutarnju projektnu temperaturu sukladno posebnom propisu
- zvučne izolacije, za prozore i vrata koji se ugrađuju između prostora i/ili prostorija s različitim razinama buke sukladno posebnom propisu
- otpornosti na požar i propuštanje dima, za prozore i vrata koji se ugrađuju između prostora i/ili prostorija koje pripadaju različitim požarnim sektorima sukladno posebnom propisu

KONDENZACIJA VODENE PARE UNUTAR GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Građevni dijelovi grijane zgrade, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim prostorijama projektiraju se i izvode na način da se spriječi nastajanje građevinske štete uslijed kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevni dio

Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računato je se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeći uvjet:

– nestambena zgrada javne namjene, u kojoj nije uveden sustav klimatizacije, tj. proračun se proveo za temperaturu unutarnjeg zraka $\Theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora

Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$], određuju se u skladu s odredbama članka 49. stavaka 4. i 5. TP RUEITZZ, a približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-), prema tablici 5. navedenog propisa, odnosno prema HRN EN ISO 13788:2002. Kada su vrijednosti za μ (-) utvrđene u rasponu, tada je za proračun odabrana onu vrijednost μ (-), koja je nepovoljnija za kondenzaciju odnosno isparavanje vodene pare.

Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta slijedili su se sljedeći uvjeti:

1. građevni materijal koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed kor. i sl.)
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0 \text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal. Ovo se nije primjenilo na slučaj propisan u sljedećoj točki
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem materijala koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5 \text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05 \text{ kg/kg}$, a kod industrijskih materijala koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03 \text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Na prozorima i vratima i ostakljenim elementima pročelja dopušteno je prolazno nastajanje manje količine površinskog kondenzata uz poštivanja propisanih mjera kojima se sprječava dodir kondenzata sa susjednim, na vlagu osjetljivim, materijalima.

TOPLINSKI MOSTOVI

Predmetna zgrada se grije na temperaturu višu od $12 \text{ }^\circ\text{C}$ te je projektirana na način da utjecaj toplinskih mostova na godišnju potrebnu toplinu za grijanje i hlađenje bude što manji te da ne dolazi do pojave građevinskih šteta u vidu unutarnje ili vanjske površinske kondenzacije u projektnim uvjetima korištenja prostora zgrade. Da bi se ispunio taj zahtjev, prilikom projektiranja primijenjene su sve ekonomski prihvatljive mogućnosti u skladu s dostignutim stupnjem razvoja tehnike.

Utjecaj toplinskih mostova kod proračuna godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade uređeni su prema HRN EN ISO 13789:2008, HRN EN ISO 14683:2008, HRN EN ISO 10211:2008 i HRN EN ISO 13370:2008.

Potencijalni toplinski mostovi projektirani su u skladu s katalogom dobrih rješenja toplinskih mostova iz Priloga »D« tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Umjesto točnog proračuna utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećan koeficijenta prolaska topline, U [$W/(m^2 \cdot K)$], svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0,10 W/(m^2 \cdot K)$, osim kod otvora i drugih prozirnih konstrukcija.

ZRAKOPROPUSNOST

Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine ovojnici grijanog prostora zgrade, uključivo spojnice između pojedinih građevnih dijelova i otvora ili prozirnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja, budu minimalne zrakopropusnosti u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije.

Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 4. iz Priloga »B« TPRUETZZ (NN 97/14).

Za predmetni zahvat **minimalni razred zrakopropusnosti: 2**

Iznimno je dopuštena i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnica).

Ispunjavanje zahtjeva o zrakopropusnosti dokazuje se ispitivanjem na izgrađenoj novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A, prije tehničkog pregleda zgrade.

Prilikom ispitivanja, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni protok zraka, sveden na obujam unutarnjeg zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 h^{-1}$ (zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju).

VODOVOD

U cilju stvaranja uvjeta za mjerenje potrošnje vode za zgradu B koja je predmet ovog projekta na postojećoj vodovodnoj instalaciji izvršiti će se zahvat ugradnje vodomjera sa ventilom.

1.4. OPIS TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA POSTOJEĆIH GRAĐEVNIH DIJELOVA OVOJNICE ZGRADE KOJI SU PREDMET ZAMJENE, POBOLJŠANJA I NOVIH KARAKTERISTIKA NAKON ZAHVATA

Ovojnica zgrade jest skup elemenata zgrade koji razdvajaju njezin unutarnji prostor od vanjskog prostora zgrade. Unutar zgrade svi prostori su grijani.

Predmet zahvat su poboljšanja na sljedećim građevnim dijelovima:

- Svi vanjski fasadni zidovi
(oznake u grafičkom prilogu : Z1.P)
- Stropna ploča prvog kata prema njeziranom tavanu
(oznaka u grafičkom prilogu : S1.P)
- Kosi krov iznad grijanog prostora
(oznaka u grafičkom prilogi :K2.P)
- Podovi na tlu
(oznaka u grafičkom prilogu : P1.P, M1.P)

Detaljan ispis definiranih slojeva svakog pojedinog građevnog dijela u smjeru toplinskog toka prikazani su u poglavlju 2 ovog glavnog projekta, točka 2.1. i 2.2.

Parametri koji definiraju tehničke karakteristike **POSTOJEĆIH GRAĐEVNIH DIJELOVA OVOJNICE ZGRADE** koje su predmet zahvata su sljedeće:

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]
vanjski zid	721,48	1,92	0,30
pod prizemlja	574,50	1,37	0,40
strop	506,00	1,74	0,25
krov	68,50	1,95	0,25

Ispunjenje zahtijeva TPRUETZZ glede koeficijent prolaza topline (U):

Ne

Parametri koji definiraju tehničke karakteristike **GRAĐEVNIH DIJELOVA NAKON ZAHVATA** su sljedeće:

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
vanjski zid	721,48	0,24	0,30	✓
pod prizemlja	574,50	0,29	0,40	✓
strop	506,00	0,15	0,25	✓
krov	68,50	0,20	0,25	✓

Ispunjenje zahtijeva TPRUETZZ glede koeficijent prolaza topline (U): **Da**

1.5. NAČIN TOPLINSKE SANACIJE KONSTRUKCIJSKIH TOPLINSKIH MOSTOVA

Na predmetnoj zgradi nema značajnijih konstrukcijskih lomova, odnosno svi konstruktivni dijelovi su u istoj ravnini, nema balkona ili drugih istaka na vanjskom omotaču zgrade.

Sve mogući konstrukcijske toplinske mostovi izvesti prema pravilima struke i tehničkom propisu te prema detalju izvedbe prikazanom u ovom glavnom projektu.

Utjecaj toplinskih mostova kod proračuna godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade uređeni su prema HRN EN ISO 13789:2008, HRN EN ISO 14683:2008, HRN EN ISO 10211:2008 i HRN EN ISO 13370:2008.

Potencijalni toplinski mostovi projektirani su u skladu s katalogom dobrih rješenja toplinskih mostova iz Priloga »D« tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Umjesto točnog proračuna utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećan koeficijenta prolaska topline, U [W/(m² ·K)], svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0,10$ W/(m² ·K), osim kod otvora i drugih prozirnih konstrukcija.

1.6. NAČIN OPIS NAČINA IZVEDBE I UVJETA ZA ODRŽAVANJE POBOLJŠANIH DIJELOVA OVOJNICE ZGRADE

Za poboljšanje uvjeta uštede energije i toplinske zaštite vanjskih zidova određena je uporaba povezanog sustava za vanjsku toplinsku izolaciju (engl. External thermal insulation composite system - ETICS).

Prema hrvatskim normama HRN EN 13499 i HRN EN 13500, definicija ETICS-a je sljedeća: "Na gradilištu izveden sustav koji se sastoji iz tvornički proizvedenih proizvoda. Isporučuje se od proizvođača kao potpuni sustav i sadržava minimalno sljedeće sustavu prilagođene komponente:

- mort za lijepljenje i/ili mehaničko pričvršćenje
- toplinsko-izolacijski materijal
- mort za armaturni sloj
- staklenu mrežicu
- završno-dekorativnu žbuku.

U narednom poglavlju opisan je način izvedbe za svaku komponentu odabranog sustava.

1.6.1. IZVEDBA POBOLJŠANJA OVOJNICE ZGRADE

PODLOGA

Prije izvođenja ETICS-a potrebno je provjeriti ravnost podloge prema normi HRN DIN 18202 te, u slučaju utvrđenih odstupanja, površine izravnati. Sve vidljive površine toplinsko-izolacijskih materijala, uključujući špalete te donje i gornje završetke ETICS-a na kojima nisu ugrađeni prikladni profili, potrebno je obraditi armaturnim slojem i završnom žbukom i na taj način zaštititi od izravnog prodora vlage, oštećenja koja mogu uzrokovati insekti, glodavci i sl., kao i od izravnog plamena u slučaju požara. Naknadno izravnavanje izvedenog ETICS sustava nije dozvoljeno.

POSTOJEĆE OŽBUKANE PODLOGE

U ovom slučaju provjera podloge na koju će se postaviti ETICS, kao i priprema podloge, od presudne je važnosti.

PROVJERA I PROCJENA PODLOGE

Opće važeće metode ispitivanja pogodnosti podloge za ugradnju ETICS-a uključuju:

- Vizualnu provjeru u cilju utvrđivanja vrste i kvalitete podloge, vlažnosti podloge, opasnosti od prodiranja vlage u ETICS i postojanje pukotina na podlozi

- Test brisanjem dlanom ili tamnom tkaninom radi procjene ima li prašine, štetnih iscvjetavanja ili kredastih starih premaza
- Test grebanjem ili zarezivanjem pomoću tvrdog oštrog predmeta radi provjere čvrstoće i nosivosti
(npr. test „urezivanjem mrežice“, test ljepljivom trakom)
- Test močenjem pomoću kista ili test raspršivačem radi provjere vodoupojnosti i vlažnosti podloge
- Provjera ravnosti zida; ako odstupanje ravnosti podloge nije u dopuštenim granicama tolerancije
prema HRN DIN 18202, moraju se poduzeti odgovarajuće mjere ravnjanja (žbukanje i dr.)
- Provjera prionjivosti na obojenim podlogama: staklenu mrežicu dimenzija minimalno 30 x 30 cm
položiti u mort za armaturni sloj debljine 3 do 5 mm predviđenog sustava tako da dio mrežice ostane slobodan; nakon najmanje tri dana sušenja prilikom povlačenja mrežice ne smije doći do odvajanja morta od podloge
- U slučajevima kad podloga ne odgovara niti jednoj kategoriji prema ETAG 014 potrebno je izvesti
test izvlačenja (tzv. pull off).

Ova ispitivanja provode se na svakoj strani pročelja na nekoliko nasumično odabranih mjesta.

PRIPREMA PODLOGE

Priprema podloge i postupci pripreme podloge razlikuju se ovisno o vrsti zida i njegovoj obradi:

- a) neožbukani zid od opeke, betonskih blokoava ili porastog betona
- b) zidovi od betona „in situ“ ili obložnog betona
- c) zidovi završno obrađeni mineralnim bojama i žbukama
- d) zidovi završno obrađeni organskim bojama i žbukama
- e) zidovi od drvene podloge i suhomontažne ploče

POSTUPCI ZA NEOŽBUKANI ZID OD OPEKE, BETONSKIH BLOKOAVA ILI PORASTOG BETONA

STANJE	MJERA
Prašnjavo	Otprašiti, oprati vodenim mlazom, osušiti
Ostaci i neravnine od morta	Ukloniti
Nepravilnosti, šupljine	Poravnati odgovarajućim mortom u odvojenom radnom koraku (pridržavati se vremena sušenja)
Vlaga	Osušiti
Iscvjetavanja	Suho očetkati i otprašiti

Trusno, nenosivo	Ukloniti, zamijeniti, poravnati (pridržavati se vremena sušenja)
Prljavo, masno	Oprati vodenim mlazom i odgovarajućim sredstvom za čišćenje, isprati čistom vodom, osušiti

POSTUPCI ZA ZID OD BETONA

STANJE	MJERA
Prašnjavo	Otprašiti, oprati vodenim mlazom, osušiti
Ostaci i neravnine od morta	Ukloniti
Nepravilnosti, šupljine	Poravnati odgovarajućim mortom u odvojenom radnom koraku (pridržavati se vremena sušenja)
Trusno, nenosivo, vlaga	Ukloniti, zamijeniti, poravnati (pridržavati se vremena sušenja)
Loša veza plašta i jezgre	Stvoriti stabilnu podlogu kroz povezivanje i/ili sidrenje prije izvedbe fasade
Otvorene pukotine na plaštu veće od 5mm	Ispuniti pukotine cementnim mortom, fuge ispunjene montažnom pjenom pretodno ostrugati
Prljavo, masno	Oprati vodenim mlazom i odgovarajućim sredstvom za čišćenje, isprati čistom vodom, osušiti
Ostaci oplatnog ulja i druga odvajajuća sredstva	Oprati vodenim mlazom i odgovarajućim sredstvom za čišćenje, isprati čistom vodom, osušiti
Iscvjetavanja	Suho očetkati i otprašiti

POSTUPCI ZA ZID ZAVRŠNO OBRAĐEN MINERALNIM BOJAMA I ŽBUKAMA

VRSTA	STANJE	MJERA
MINERALNE BOJE	Prašnjavo	Otprašiti, oprati vodenim mlazom, osušiti
	Prljavo, masno	Oprati vodenim mlazom i odgovarajućim sredstvom za čišćenje, isprati čistom vodom, osušiti
	Ljuštanje, kredanje	Otprašiti, ostrugati, oprati vodenim mlazom čiste vode, osušiti
	Vlaga	Osušiti
MINERALNE ZAVRŠNE ŽBUKE	Prašnjavo	Otprašiti, oprati vodenim mlazom, osušiti
	Prljavo, masno	Oprati vodenim mlazom i odgovarajućim sredstvom za čišćenje, isprati čistom vodom, osušiti
	Trusno, nenosivo	Ukloniti, zamjeniti, poravnati
	Nepravilnosti, šupljine	Poravnati odgovarajućim mortom u odvojenom radnom koraku (pridržavati se vremena sušenja)
	Iscvjetavanja	Suho očetkati i otprašiti
	Vlaga	Osušiti
VAPNENE BOJE		Uvijek mehanički odstraniti

POSTUPCI ZA ZID ZAVRŠNO OBRAĐEN ORGANSKIM BOJAMA I ŽBUKAMA (DISPERZIJSKE BOJE I ŽBUKE NA BAZI UMJETNE SMOLE)

STANJE PODLOGE	MJERA
Postojane	Oprati čistom vodom, osušiti
Nepostojane	Mehanički odstraniti, oprati čistom vodom, osušiti

SPOJEVI, ZAVRŠECI I PRODORI

Sve spojeve (spoj s prozorima i vratima, spoj s krovom, spoj s kutijom za rolete), kao i sve prodore kroz ETICS (gromobranske instalacije, žljebovi, elektroinstalacije i dr.) potrebno je izvesti odgovarajućim priključnim profilima ili brtvenim trakama kako bi sustav bio zaštićen od prodora vlage.

SPOJ ZIDA S OTVOROM

Prije postavljanja priključnih profila na spojevima s prozorima i vratima moraju biti zadovoljeni sljedeći preduvjeti:

- Detalji spojeva moraju biti kako su definirani projektom
- Prozori i vrata moraju biti ugrađeni u skladu sa smjernicama i uputama proizvođača
- Prilikom ugradnje prozora i vrata montažer mora osigurati projektom zahtijevanu paronepropusnost spoja
- Podloge na koje se postavljaju priključni profili moraju biti suhe, otprašene i odmašćene
- Temperatura zraka i podloge tijekom postavljanja ne smije biti niža od +5 °C.

Pravilno izvedeni detalji spojeva bitno utječu na trajnost i funkcionalnost ETICS-a. Pomaci uslijed termičkih naprezanja (temperaturno uvjetovane promjene duljine) prozora i ostakljenja zahtijevaju odgovarajuće spojne elemente.

SPOJ S PROZORSKOM KLUPČICOM

Prozorske klupčice je moguće postaviti prije ili poslije izvedbe ETICS-a. Kod postave prozorskih klupčica sve eventualne šupljine treba zapuniti toplinsko-izolacijskim materijalom. Ukoliko debljina toplinsko-izolacijskog materijala i sama izvedba uvjetuju naknadno postavljanje prozorskih klupčica, prilikom izvedbe ETICS-a potrebno je gornju stranu toplinskoizolacijskog materijala zaštititi od vremenskih utjecaja armaturnim slojem

SPOJ S KROVOM

Na mjestima izravnog spoja s krovom toplinsko-izolacijski materijal treba postaviti sa što manje praznog prostora i uz primjenu brtvenih traka. Kod izvedbe spoja ETICS-a s ventiliranim kosim krovom gornju stranu toplinsko-izolacijskog materijala potrebno je zaštititi od vremenskih utjecaja armaturnim slojem

PODNOŽJA I PODRUČJE PRSKANJA VODOM

Na dijelovima gdje se ETICS izvodi u području podnožja, prskanja vodom i dodira s tlom, potrebno je obratiti pozornost na posebne mehaničke zahtjeve i zahtjeve uvjetovane vlagom. U tim se područjima smiju koristiti isključivo međusobno usklađene komponente sustava određene od proizvođača.

Područje podnožja obuhvaća dio pročelja izložen prskanju vodom minimalne visine 30 cm od razine okolnog terena ili obloge.

Toplinska izolacija dijelova građevine u dodiru s tlom naziva se perimetarna izolacija. Kod izvedbe perimetarne izolacije toplinsko-izolacijski materijal se postavlja na vanjskoj strani tog dijela građevine (npr. zid podruma)

U području podnožja u čitavoj se visini primjenjuju toplinsko-izolacijski materijali. Toplinsko-izolacijski materijal manjim dijelom ulazi ispod razine tla i ne smije biti viši od 1 m iznad razine tla. On se u području podnožja mehanički pričvršćuje pričvršćivačima.

SPOJ S TLOM

- a) Bez perimetarne izolacije
Toplinsko-izolacijski materijal koji se postavlja na području podnožja i ulazi ispod razine tla (na prijelazno područje) urezuje se ukoso na donjoj strani i obrađuje armaturnim slojem do kraja podloge te završno-dekorativnim slojem minimalno 15 cm ispod razine tla.
- b) S perimetarnom izolacijom
Toplinsko-izolacijski materijal koji se postavlja na području podnožja ulazi ispod razine tla minimalno 20-30 cm.

UVUČENO PODNOŽJE

Kod uvučenog podnožja donji završetak ETICS-a izvodi se primjenom U-profila za podnožje bez perforacija na donjoj strani. Profil za podnožje pričvršćuje se odgovarajućim pričvrstnicama na razmaku od cca 30 cm, kao i na krajevima. Neravnine podloge izjednačavaju se razmaknicama („distancerima“), a spojevi izvode odgovarajućim spojnim elementima. Ugradnjom uvjetovani razmaci između zida i profila za podnožja zatvaraju se odgovarajućim materijalima (npr. ljepilom, trakama za brtvljenje i sl.) kako bi se osigurala zrakonepropusna izvedba. Potrebno je primjenjivati isključivo profile za podnožja propisane od proizvođača sustava

PODNOŽJE U RAVNINI S PROČELJEM I ODVOJENIM/RAZLIČITIM ZAVRŠNIM SLOJEM

Kod izvedbe podnožja u ravnini s pročeljem i različitim završnim slojem toplinsko-izolacijski materijal za podnožje spaja se na fasadni u istoj ravnini. Armaturni sloj izvodi se preko oba materijala, a završnodekorativni sloj podnožja odvaja se od završno-dekorativnog sloja ETICS-a. Podnožje u ravnini s pročeljem i istim završnim slojem Kod izvedbe podnožja u ravnini s pročeljem i istim završnim slojem toplinsko-izolacijski materijal za podnožje spaja se na fasadni u istoj ravnini. Armaturni sloj izvodi se preko oba materijala. Završni sloj ETICS-a izvodi se i u području podnožja.

MIJEŠANJE I NANOŠENJE MORTA ZA LIJEPLJENJE

Prilikom miješanja morta za lijepljenje treba se pridržavati uputa proizvođača (tehnička uputa, upute na pakiranju). To vrijedi i za pastozna ljepila za koja proizvođač propisuje dodavanje cementa. Ljepilo se može nanositi ručno i/ili strojno. Prilikom njegova nanošenja treba obratiti pozornost na sljedeće:

- Između toplinsko-izolacijskog materijala i podloge ne smije doći do strujanja zraka kako bi se izbjegao „efekt dimnjaka“
- Toplinsko-izolacijski materijal mora biti jednoliko pritisnut na podlogu po svojoj površini kako bi se izbjegle deformacije (efekt madraca ili jastuka)

Ovisno o toplinsko-izolacijskom materijalu, ljepilo se može nanositi metodom nanošenja trakasto po rubu i točkasto u sredini ili metodom potpuno pokrivenog nanošenja.

METODA „RUBNO-TOČKASTOG“ NANOŠENJA

Ljepilo se po svim rubovima toplinsko-izolacijskog materijala nanosi u trakama širine cca 5 cm te po sredini na najmanje tri točke promjera 15 cm (slika 15.) tako da je, nakon što je toplinsko-izolacijski materijal pritisnut na podlogu, postignuta minimalna zahtijevana kontaktna površina sukladno odlomku 7.3.3. uz uzimanje u obzir dopuštene tolerancije ravnosti podloge. Maksimalna debljina sloja ljepila ne smije biti veća od 15 mm, odnosno prema tehničkoj uputi proizvođača

METODA POTPUNOG POKRIVNOG NANOŠENJA

Ljepilo se ručno nanosi nazubljenim gleterom (zub minimalno 10 mm) na toplinsko-izolacijski materijal.

Kod strojnog nanošenja ljepilo treba nanositi na toplinsko-izolacijski materijal ili izravno na podlogu u uskim okomitim prugama. Kod nanošenja na podlogu treba nanijeti toliko ljepila da se izolacijski materijal može postaviti prije površinskog skrućivanja ljepila

POSEBNOSTI NANOŠENJA OVISNO O VRSTI TOPLINSKO-IZOLACIJSKOG MATERIJALA

EKSPANDIRANI POLISTIREN

EPS-F ploče Kod ove se vrste toplinsko-izolacijskog materijala koristi metoda nanošenja trakasto po rubu i točkasto po sredini pokrivajući minimalno 40% površine ploče ili metoda potpunog pokrivenog nanošenja na ploču. Prilikom nanošenja na podlogu treba koristiti isključivo metodu potpunog pokrivenog nanošenja.

MINERALNA VUNA MW-PT

Koristi se metoda nanošenja trakasto po rubu i točkasto po sredini pokrivajući minimalno 40% površine ploče ili metoda potpunog pokrivenog nanošenja na neobrađenu stranu ploče. Prilikom nanošenja na podlogu treba koristiti isključivo metodu potpunog pokrivenog nanošenja.

MINERALNA VUNA MW-PT, LAMELA NEOBRAĐENA

Na neobrađenoj površini lamele koristi se metoda potpunog pokrivenog nanošenja na lamelu. Mineralna vuna MW-PT, lamela obrađena s jedne ili s obje strane Kod obostrano obrađene lamele primjenjuje se metoda potpunog pokrivenog nanošenja na lamelu ili na podlogu.

POSEBNOST NANOŠENJA NA ZADNJI RED PLOČA/LAMELA

U području spojeva prema podgledima kosih krovova (kod toplih krovova) preporuča se zadnji red izolacijskih ploča/lamela (kojima se gornji rub reže koso) postaviti metodom „floating-buttering“ i tek nakon toga na uobičajeni način postavljati predzadnji red izolacijskih ploča/lamela. Zadnji red izolacijskih ploča treba oblikom prilagoditi spoju s krovnom kosinom kako bi se u tom području izbjegli toplinski mostovi.

POSTAVLJANJE TOPLINSKO-IZOLACIJSKIH PLOČA I LAMELA

LIJEPLJENJE

Toplinsko-izolacijske ploče i lamele se postavljaju odozdo prema gore tako da su međusobno tijesno priljubljene i povezane uzdužnom izmjeničnom vezom.

Treba obratiti pažnju na to da su ploče i lamele postavljene u ravninu i pritom, u pravilu, ne bi smjele nastati fuge.

Zbog dopuštenih odstupanja u mjerama izolacijskog materijala fuge širine od 4 mm moraju se ispuniti istim izolacijskim materijalom. Pri širini fuga do 4 mm dopušteno je fuge ispuniti odgovarajućom PUR pjenom. Obvezno se treba pridržavati uputa proizvođača sustava.

Kako bi se osigurala odgovarajuća prionjivost između ploče i ljepila te ljepila i podloge, ploču je prilikom postavljanja potrebno pritisnuti na podlogu. Ljepilo ni u kojem slučaju ne smije doprijeti u fuge. Načelno se smiju postavljati samo cijele ploče. Priključni komadi moraju biti širi od > 15 cm i ne smiju se postavljati na uglovima objekta, već samo u sredini površine. Na uglovima objekta smiju se koristiti samo cijele i polovice ploča/lamela na način da se ploče/lamele na uglu međusobno naizmjenice preklapaju.

Pri debljinama izolacije većima od 20 cm preporuča se preklope toplinsko-izolacijskih ploča/lamela na uglovima međusobno učvrstiti odgovarajućim montažnim ljepilom. Kod izrade priključnih komada potrebno je paziti na pravokutnost reza. Za ovu namjenu preporuča se koristiti posebne rezače. Ploče s jačim oštećenjima (npr. sa slomljenim ili utisnutim rubovima i kutovima) i požutjele EPS ploče ne smiju se koristiti. Dijelovi ploča u uglovima koji strše smiju se odrezati tek nakon odgovarajućeg stvrdnjavanja ljepila (u pravilu nakon dva do tri dana). Fuge izolacijskih ploča i lamela ne smiju biti u liniji s rubovima otvora.

Vertikalni i horizontalni spojevi izolacijskih ploča i lamela ne smiju se poklapati sa spojevima različitih materijala u podlozi, a preklap izolacijskih ploča/lamela na ovim mjestima mora biti veći od 10 cm.

Dilatacijske fuge u podlozi moraju se prenijeti i na sustav. Izbočene dijelove fasade (npr. isturene rolo-kutije ili čeone strane AB ploča) treba premostiti bez spajanja izolacijskih ploča/lamela na tim mjestima.

Višak izolacijskog materijala treba izrezati iz stražnje strane ploče/lamele, a pritom treba paziti da je debljina ostatka ploče/lamele minimalno 3 cm, odnosno 1/3 osnovne debljine ploče/lamele.

Pri izolaciji bočnih strana prozora i vrata (špaleta), ploču i lamelu treba odgovarajuće prepustiti preko ruba otvora kako bi se osiguralo da se špaletni elementi mogu postaviti na špaletu. Višak izolacije se reže tek nakon stvrdnjavanja ljepila. Pri izolaciji podgleda ploča donji rubovi ploča/lamela moraju biti toliko prepušteni preko donjeg ruba ploče da se osigura zbijenost s izolacijom podgleda. Višak izolacije se reže tek nakon odgovarajućeg stvrdnjavanja ljepila.

IZRAVNAVANJE NERAVNINA

Pri postavljanju ploča, odnosno lamela uvijek nastaju neravnine na dodirima ploča/lamela uslijed odstupanja u dimenzijama ploče/lamele i podloge te nesavršenosti izvedbe. Njih je potrebno izravnati prije izrade armaturnog sloja. Slijede opisi postupaka izravnavanja s obzirom na posebnosti toplinskoizolacijskih materijala:

- a) TOPLINSKO-IZOLACIJSKE FASADNE PLOČE OD EKSPANDIRANOG POLISTIRENA
Nastale neravnine potrebno je izbrusiti te otkloniti nastalu prašinu. Pod utjecajem UV-zraka EPS ploče površinski požute, stoga se prije nanošenja armaturnog sloja nastali površinski kemijski degradirani sloj (požutjela površina) mora u potpunosti odstraniti brušenjem, a površinu nakon brušenja treba pomesti.
- b) TOPLINSKO-IZOLACIJSKE FASADNE PLOČE/LAMELE OD MINERALNE VUNE
Površinu prije nanošenja armaturnog sloja po čitavoj površini treba prekriti mortom za armaturni sloj kao slojem za izravnavanje te ostaviti sušiti najmanje 24 sata. Kod armaturnih slojeva debljih od 8 mm taj sloj istovremeno služi i za izravnavanje neravnina te nije neophodno ravnine prethodno izravnati posebnim radnim postupkom

MEHANIČKO PRIČVRŠĆIVANJE

Podloga mora biti tehnički korektno pripremljena tako da se osigura trajna veza između ploče i podloge ili samo lijepljenjem ili lijepljenjem uz dodatno mehaničko pričvršćivanje. Na ožbukanim podlogama i starogradnji obvezno je, uz lijepljenje ploča/lamela, sustav dodatno mehanički učvrstiti pričvršćnicama.

Kod sustava s površinskom masom (izolacija + armaturni sloj + završno-dekorativna žbuka) većom od 30 kg/m² i kod zgrada viših od 22 m potrebno je provesti detaljnu analizu opterećenja i nosivosti sustava.

TOPLINSKO-IZOLACIJSKE FASADNE PLOČE NA OSNOVI EKSPANDIRANOG POLISTIRENA

Za ove ploče je potrebno dodatno mehaničko pričvršćenje, osim kada se izvodi na sljedećim podlogama:

- puna i šuplja opeka u skladu s HRN EN 771-1 i HRN EN 771-3
- obložni beton iz cementno vezanih blokova na osnovi drvenog iverja bez integrirane toplinske izolacije i cementno vezanih toplinsko-izolacijskih ploča od drvenih strugotina u skladu s HRN EN 15498
- porasti beton u skladu s HRN EN 771-4 s vlačnom čvrstoćom okomito na površinu od ≥ 150 kPa.

TOPLINSKO-IZOLACIJSKE FASADNE PLOČE NA OSNOVI MINERALNE VUNE – VLAKNA PARALELNA S RAVNINOM PLOČE

Ove ploče uvijek zahtijevaju dodatno mehaničko pričvršćenje.

TOPLINSKO-IZOLACIJSKE FASADNE LAMELE – VLAKNA OKOMITA NA RAVNINU LAMELE

Za lamele je potrebno dodatno mehaničko pričvršćenje, osim kada se izvodi na sljedećim podlogama:

- puna i blok opeka u skladu s HRN EN 771-1 i HRN EN 771-3
- beton u skladu s HRN EN 206-1
- obložni beton iz cementno vezanih blokova na osnovi drvenog iverja bez integrirane toplinske izolacije i cementno vezanih toplinsko-izolacijskih ploča od drvenih strugotina WS i WSD prema HRN EN 15498

- porasti beton u skladu s HRN EN 771-4 s vlačnom čvrstoćom okomito na površinu od ≥ 150 kPa.

TOPLINSKO-IZOLACIJSKE PLOČE ZA PODNOŽJA OD EKSPANDIRANOG POLISTIRENA (EPS-P) I EKSTRUDIRANE POLISTIRENSKE PJENE (XPS)

Iznad razine terena potrebno je, uz lijepljenje, i dodatno mehaničko pričvršćenje. Pritom u obzir treba uzeti sljedeće:

- pričvrsnice nikad ne smiju prolaziti kroz hidroizolaciju građevine
- kod primjene XPS-R ploča s hrapavom površinom preporuča se izvesti dodatno mehaničko pričvršćenje prije stvrdnjavanja ljepila (u svježem stanju) pričvrstnicama s vijkom.

IZBOR PRIČVRSNICA

Pri odabiru pričvrsnica u obzir treba uzeti sljedeće:

- pričvrsnice moraju udovoljavati zahtjevima smjernice ETAG 014
- pričvrsnice moraju odgovarati kategoriji opterećenja za postojeću podlogu u skladu sa smjernicom ETAG 014
- ako podloga ne odgovara niti jednoj kategoriji prema ETAG 014, potrebno je izvesti ispitivanje nosivosti pričvrsnice na gradilištu („pull-off“ test)
- kod zidova od obložnog betona s cementno vezanim blokovima na osnovi drvenog iverja sidrenje pričvrsnica je potrebno izvesti u betonskoj jezgri
- kod odabira duljine pričvrsnice radi osiguranja otpornosti na čupanje iz podloge u obzir se moraju uzeti debljina eventualno postojeće žbuke, sloja za izravnavanje te neravnost podloge
- toplinsko-izolacijske ploče od ekspandiranog polistirena, ekstrudirane polistirenske pjene i kamene vune zahtijevaju promjer rozete ≥ 60 mm
- toplinsko-izolacijske lamele od kamene vune (vlakna okomita na ravninu) zahtijevaju promjer rozete ≥ 140 mm

BUŠENJE RUPA

Kod bušenja rupa u obzir treba uzeti sljedeće:

- s bušenjem se smije početi tek nakon što je ljepilo dovoljno stvrdnulo (u pravilu nakon tri dana)
- za bušenje treba koristiti svrdlo promjera navedenog na pričvrstnici
- električnu udarnu bušilicu ili pneumatsku bušilicu treba koristiti samo kod betona ili pune opeke
- kod šuplje opeke i šuplje blok opeke treba upotrijebiti bušilicu, odnosno alat predviđen od proizvođača pričvrsnice

- ploče od mineralne vune potrebno je probušiti nevibrirajućim postupkom
- potrebna dubina bušenja je: duljina pričvrsnice + 10 do 15 mm
- kod bušenja kroz armaturni sloj treba se pridržavati uputa proizvođača sustava
- minimalni osni razmak između pričvrstnica te od ugla zida mora biti ≥ 100 mm.

BROJ PRIČVRSNICA

Najznačajnije opterećenje na ETICS sustav predstavlja djelovanje vjetra. Primarna funkcija pričvrsnice je preuzeti vlačno opterećenje od vjetra koje djeluje okomito na površinu sustava. U skladu s važećom hrvatskom normom HRN EN 1991-1-4: Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije- Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra, ovo opterećenje ovisi o geografskom položaju, tj. o nazivnoj brzini vjetra visini građevine, kategoriji terena i nadmorskoj visini. Ovom normom se propisuje i širina rubne zone ovisno o visini i tlocrtnoj dispoziciji objekta.

SHEMA POSTAVLJANJA

Uvriježen su dvije sheme postavljanja, shema „T“ i shema „W“ te obje sheme postavljanja vrijede za toplinsko-izolacijske ploče od EPS-a i mineralne vune i pričvršćivanje s 6 kom/ m². Udaljenost pričvrsnica od ugla zida i od druge pričvrsnice mora biti ≥ 10 cm. Pričvrsnica uvijek mora prolaziti kroz sloj ljepila.

“T-SHEMA” se preporuča kod sustava s EPS-om. Pričvrsnice se postavljaju u sredinu ploče i na mjestima dodira vertikalne i horizontalne fuge.

“ W-SHEMA“ se preporuča kod sustava s pločama mineralne vune. Ploča se pričvršćuje s tri pričvrsnice koje se postavljaju prema slici 24. Razmak rozete od ruba ploče mora iznositi cca 5 cm

POSTAVLJANJE PRIČVRŠNICA

Pri postavljanju pričvrsnica u obzir se uzima sljedeće:

- pričvrsnice se smiju postaviti tek kad ljepilo otvrdne (u pravilu nakon tri dana, odnosno prema uputi proizvođača ljepila)
- pričvrsnice treba postaviti tako da je gornja površina rozete u istoj ravnini s površinom ploče/lamele, uz napomenu da ovo ne vrijedi kad je rozeta upuštena u toplinsko-izolacijski materijal (pričvrsnica s rondelom)
- ovisno o vrsti pričvrsnice, igla je u obliku čavla ili vijka
- nakon postavljanja treba obavezno provjeriti jesu li pričvrsnice čvrsto usidrene u podlogu
- previše utisnute pričvrsnice i one koje nisu čvrsto usidrene moraju se ukloniti i postaviti nove, a nastale rupe treba ispuniti istim toplinsko-izolacijskim materijalom

ARMATURNI SLOJ SA STAKLENOM MREŽICOM

Armaturni sloj predstavlja najvažniji element sustava jer mu daje otpornost na vanjske utjecaje, stoga ga je potrebno nanijeti posebno oprezno, uz strogo pridržavanje pravila struke.

Izvođenje armaturnog sloja treba početi najkasnije 14 dana od postavljanja toplinske izolacije. Armaturni sloj se izvodi kao tankoslojni, sredneslojni i debeloslojni.

Kod sustava s toplinsko-izolacijskim pločama od mineralne vune između nanošenja sloja za izravnavanje i armaturnog sloja potrebno se pridržavati određenog vremena sušenja propisanog od proizvođača sustava.

DIJAGONALNO ARMIRANJE

Na uglovima otvora prozora i vrata potrebno je izvesti dijagonalno armiranje. Ono se izvodi polaganjem staklene mrežice u svježi mort za armaturni sloj točno na uglove otvora pod kutem od 45° prije punoplošnog nanošenja mrežice. Minimalna dimenzija armaturnih traka iznosi 20x40 cm.

POSEBNOSTI NA DIJELOVIMA FASADE S POVEĆANIM MEHANIČKIM OPTEREĆENJEM

Ove dijelove fasade moguće je izvesti na dva načina:

- a) OJAČANOM STAKLENOM MREŽICOM („PANCER MREŽICOM“)
Prije postavljanja kutnih zaštitnih profila i površinske armature ugrađuje se ojačana staklena mrežica (210-350 gr/m²) u cca 2 mm debeli sloj morta za armaturni sloj (bez preklapanja)
- b) ARMATURNIM SLOJEM S DVOSTRUKOM, NORMOM PROPISANOM STAKLENOM MREŽICOM
Prvi sloj mrežice se ugrađuje u svježi mort bez preklapanja (tupi spoj), a nakon što prvi sloj morta dovoljno otvrdne, u svježe nanese drugi sloj morta umeće se drugi sloj mrežice tako da se preklop ne poklapa s tupim spojem prvog sloja mrežice.

IZVEDBA RUBOVA I KUTOVA

Pri postavljanju kutnih profila sa staklenom mrežicom mort za armaturni sloj treba nanijeti u širini većoj od širine profila s mrežicom. Spoj površinske armature izvodi se s preklapom od minimalno 10 cm.

Napomena: Pri postavljanju treba paziti da mrežica i kruti dio profila nisu naslonjeni na toplinsku izolaciju, tj. da debljina morta između izolacije i profila, odnosno mrežice bude najmanje 1 mm. Kod postavljanja profila mort za armiranje mora proći kroz rupe profila.

Unutarnji kutovi se mogu izvesti na dva načina:

- na isti način kao i izrada kutova pomoću kutnih profila s integriranom mrežicom
- identično kao i izrada uglova bez profila s prijelazom mrežice 20 cm i preklapom 10 cm; izvodi se tijekom izrade armaturnog sloja.

NANOŠENJE MORTA ZA ARMATURNI SLOJ I UMETANJE MREŽICE

Na odgovarajuće pripremljenu toplinsku izolaciju nanosi se armaturni sloj, ručno ili strojno, tako da njegova debljina odgovara propisanim vrijednostima

Armaturni sloj se u pravilu izrađuje u dva koraka. U prvom koraku mort za armaturni sloj treba nanijeti na odgovarajuće pripremljenu toplinsku izolaciju. Preporuča se ovaj sloj svježeg morta pročešljati zupčastom gladilicom jer se na ovaj način osigurava odgovarajuća debljina sloja i pozicioniranje mrežice. Debljina morta i veličina zuba zupčaste gladilice moraju biti takvi da se osigura odgovarajuća debljina armaturnog sloja te pozicija mrežice u gornjoj polovini, odnosno trećini sloja, u skladu s tablicom 12. U svježi mort se umeće staklena mrežica odozgo prema dolje

38

laganim pritiskom gladilicom (u okomitom Slika 28. Izvedba rubova i kutova bez kutnog profila Slika 29. Izvedba okapnog ruba Smjernice za izradu ETICS sustava 37 ili vodoravnom smjeru) uz minimalni preklop od 10 cm. Treba paziti da se tijekom umetanja mrežice ne pojavljuju nabori. Drugi sloj morta za armiranje potrebno je nanijeti najkasnije nakon 24 sata od umetanja mrežice koja mora biti prekrivena barem 1 mm mortom za armiranje. Na površini armaturnog sloja ne smiju se očitavati obrisi mrežice. Ako je to ipak slučaj, potrebno je još jednom nanijeti mort za armaturni sloj.

ZAVRŠNO-DEKORATIVNA ŽBUKA

Nakon propisanog vremena sušenja armaturnog sloja i predpremaza (pri čemu treba slijediti upute proizvođača) i u odgovarajućim vremenskim uvjetima može se započeti s nanošenjem završno-dekorativne žbuke.

Kod preuranjenog nanošenja završno-dekorativne žbuke postoji rizik nastanka mrlja, a u ekstremnim primjerima i do pojave mjehura, odnosno pucanja.

Ovisno o izvedenom sustavu mogu se nanositi različite vrste završno-dekorativne žbuke. Minimalna debljina završno-dekorativne žbuke zrnaste strukture je 1,5 mm, a žljebaste strukture - 2 mm.

OSNOVNE UPUTE ZA IZVOĐENJE

Za sve vrste završno-dekorativnih žbuka količinu materijala potrebnu za cijeli objekt treba naručiti odjednom.

Kako bi se izbjegli vidljivi spojevi na prijelazima između pojedinih razina skele neophodno je osigurati dovoljan broj radnika i na prijelazima izvoditi „mokra na mokro“. Time se smanjuje rizik neravnomjernosti u boji i strukturi.

Prekidi rada na jednoj površini nisu dopušteni. Promjena uvjeta tijekom procesa vezivanja ili obrade žbuke može uzrokovati neujednačenost u nijansi.

Bitna funkcija završno-dekorativne žbuke je i zaštita donjih slojeva od vremenskih utjecaja. Što je granulacija završne žbuke manja, to se teže ispunjava ova zadaća i stoga se treba strogo pridržavati minimalnih debljina slojeva.

Završno-dekorativne žbuke se mogu dodatno premazati odgovarajućim fasadnim bojama. Pritom treba paziti na stupanj refleksije nijanse boje i pridržavati se uputa proizvođača o vremenu potrebnom za sušenje podloge.

Posebnosti vrsta završno-dekorativne žbuke su sljedeće:

- a) praškaste završno-dekorativne žbuke - količinu materijala potrebnu za jednu plohu treba promiješati u velikoj posudi kako bi se mješavina homogenizirala i pritom se manje količine svježe izmiješanog materijala smiju dodavati u posudu, ali uz ponovno dodatno miješanje
- b) pastozne završno-dekorativne žbuke - prije nanošenja sadržaj kante treba homogenizirati spororotirajućim mješaćem; u svrhu postizanja odgovarajuće konzistencije materijal se smije razrijediti dodavanjem uvijek iste količine vode na svaku kantu. Na nijansu i ukupni izgled površine utječu podloga, veličina površine, struktura i granulacija te vrsta i kut osvjetljenja.

STUPANJ REFLEKSIJE

Stupanj refleksije je numerička vrijednost koja označava količinu reflektirane sunčeve svjetlosti. Što je vrijednost niža, nijansa je tamnija, a fasada se više zagrijava. Time se značajno povećavaju termička naprezanja u armaturnom i završnom sloju te rizik pojave pukotina. Ovo je od posebnog

značenja kod povezanih sustava za toplinsku izolaciju jer kod njih zbog sloja toplinske izolacije nema prijenosa topline s gornjih slojeva na podlogu pa praktično sva termička naprezanja moraju preuzeti relativno tanki armaturni i završno-dekorativni slojevi.

Kako bi se smanjio rizik stvaranja pukotina, stupanj refleksije (ovisno o vrsti veziva završno-dekorativne žbuke) mora biti veći od:

- ≥ 25 za akrilatnu i silikonsku žbuku
- ≥ 30 za silikatnu žbuku
- ≥ 50 za plemenitu tankoslojnu mineralnu žbuku (1,5 do 4 mm)

Isto vrijedi i za vanjske fasadne boje na završno-dekorativnim žbukama.

NANOŠENJE PREDPREMAZA

Vrsta predpremaza mora biti usklađena s vrstom završno-dekorativne žbuke, pri čemu treba slijediti upute proizvođača. Ukoliko mort za armaturni sloj i završno-dekorativna žbuka imaju isto vezivo (disperzijsko vezivo ili mineralnu mješavinu vapna i cementa), predpremaz se eventualno može izostaviti.

NANOŠENJE ZAVRŠNO-DEKORATIVNE ŽBUKE

Završno-dekorativna žbuka se može nanositi ručno ili strojno, što ovisi o vrsti žbuke i uputama proizvođača. Površinu je moguće strukturirati na razne načine. Ovisno o vrsti materijala i željenoj strukturi, struktura se može postići odgovarajućim alatom i pritom treba slijediti upute proizvođača.

ZAVRŠNO-DEKORATIVNA ŽBUKA ZA PODNOŽJE

Nakon odgovarajućeg sušenja armaturnog sloja i predpremaza potrebno je nanijeti završno-dekorativnu žbuku veće vodoodbojnosti. S obzirom na to da je ovo područje jako opterećeno vodom, ne preporučaju se završno-dekorativne žbuke na osnovi mineralnog veziva. Međutim, ako se na podnožju ipak želi koristiti takva vrsta završno-dekorativne žbuke, njenu površinu obvezno treba dodatno hidrofobirati primjerenim vodoodbojnim premazom. U području fasade koja je u dodiru s tlom, odnosno u perimetarnom se području završno-dekorativna žbuka mora zaštititi odgovarajućom izolacijom

PROCJENA GOTOVE POVRŠINE SUSTAVA

Ravnost i pravokutnost površina fasada se određuje u skladu s normom HRN DIN 18202. Izmjerene vrijednosti ravnosti površina ne smiju biti veće od navedenih vrijednosti:

RAVNOST GOTOVIH POVRŠINA FASADE U SKLADU S HRN DIN 18202

Razmak mjernih točaka(m)	0,1	1	4	10	>15
--------------------------	-----	---	---	----	-----

Dopuštene vrijednosti za gotove

površine zidova i podgleda (mm)	3	5	10	20	25
---------------------------------	---	---	----	----	----

DOPUŠTENA Odstupanja pravokutnosti u skladu s HRN DIN 18202

Razmak mjernih točaka(m)	<0,5	>0,5<1	>1<3	>3<6	>6<15	>15<30	>30
--------------------------	------	--------	------	------	-------	--------	-----

Dopuštene vrijednosti za vertikalne,

Horizontalne i nagnute površine	3	6	8	12	16	20	30
---------------------------------	---	---	---	----	----	----	----

Zbog specifičnosti građevine mogu se zahtijevati i strože vrijednosti od normiranih, ali se one moraju prethodno regulirati ugovorom i u pravilu rezultiraju višom cijenom izrade. Ocjenjivanje nijanse i strukture gotove površine provodi se s udaljenosti od nekoliko metara (u pravilu 2-4 m)

od fasade, a ne iz neposredne blizine, okomito na površinu fasade (ne iskosa). Neujednačenosti ne smiju biti vidljive kod normalnog izvora svjetla (ne koso položenog).

Usporedba strukture i nijanse gotove fasade s unaprijed izvedenim manjim uzorkom može se koristiti samo uvjetno jer uvjeti tijekom izrade uzorka i fasade nisu isti, npr. različiti vremenski uvjeti, izvođači, podloga itd. Završno-dekorativna žbuka ne smije imati pukotine šire od 0,2 mm. Veća koncentracija pukotina dopuštenih širina također nije dopuštena.

1.6.2. ODRŽAVANJE OVOJNICE ZGRADE

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu koji se obavlja **minimalno dva puta godišnje, u proljeće i kasnu jesen**, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- KROVOVI – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovništa i toplinsku izolaciju.
- ZIDOVI - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Općenito ETICS sustavi izloženi su različitim opterećenjima:

- vlastitom masom sustava
- opterećenjem vjetrom
- promjenama temperature i vlage
- mehaničkim udarima
- naprezanjima nosive konstrukcije

ETICS sustavi podložni su starenju i promjenama, no ukoliko je izvedba sustava odrađena u skladu s pravilima struke, promjene koje se događaju dugi niz godina ostaju uglavnom estetske prirode bez narušavanja funkcionalnosti.

Promjene koje nastaju na završnom sloju ETICS-a umnogome ovise i o konstrukciji objekta, klimatskom području i lokaciji objekta te izvedbi detalja.

Ukoliko je izvedba bila tehnički korektna, bez narušavanja funkcionalnosti i potrebe za ozbiljnijim zahvatima u smislu renoviranja, trajnost sustava je **25 godina**.

PREBOJAVANJE

Povremeno periodičko prebojavanje se podrazumijeva i smatra redovnim održavanjem fasade. Prebojavanje ima estetsku i zaštitnu funkciju kojom se poboljšava vodoodbojnost završnog sloja. U tu svrhu moguće je izvesti sljedeće:

- a) hidrofobiranje pročelja bezbojnom impregnacijom

U tu svrhu koriste se bezbojne silikonske impregnacije koje se nanose na suha pročelja, i to obilno, do zasićenja. Impregnirane površine u periodu sušenja potrebno je zaštititi od utjecaja kiše kako se impregnacija ne bi isprala.

b) prebojavanje pročelja U svrhu održavanja ETICS sustava prebojavanje pročelja izvodi se svakih nekoliko godina (u pravilu 5-10), ovisno o izloženosti fasade vanjskim utjecajima. Prije svakog prebojavanja pročelje je potrebno oprati te na osušenu i čistu površinu, prema potrebi i u skladu s uputama proizvođača, nanijeti odgovarajući predpremaz. Preporuča se koristiti boju koja sadrži dodatak protiv pojave mikroorganizama (biocidno sredstvo).

POJAVA ALGI I GLJIVICA

Kod ETICS sustava u nepovoljnim uvjetima je moguća pojava algi i gljivica. Alge se očituju kao zelene, plave ili crvene mrlje, a gljivice kao crne ili sive mrlje. Važno je znati da je obrast na pročeljima isključivo estetski nedostatak, a nikako funkcionalan.

Rizik pojave mikroorganizama moguće je umanjiti izborom lokacije, primjenom određenih konstrukcijskih detalja, optimiranjem fizikalnih parametara, odabirom završno-dekorativnog sloja i građevno-tehnološkim mjerama.

PUKOTINE

Prilikom pojave pukotina na ETICS sustavima stručna osoba mora utvrditi točan uzrok nastanka pukotine. Pritom u obzir treba uzeti širinu, izgled i vrijeme nastanka pukotina.

Uzroci nastanka pukotina u ETICS-u su u nepravilnoj izvedbi ili su uvjetovani vanjskim mehaničkim i higrotermičkim utjecajima.

Najčešće pogreške koje se javljaju kod izvedbe ETICS-a i koje dovode do pojave pukotina su:

- nepravilno lijepljenje ploča, osobito EPS ploča (npr. samo točkasto lijepljenje, premala kontaktna površina, predebeli sloj ljepila)
- preširoke fuge između ploča
- kriva izvedba armaturnog sloja bez ili uz nedovoljno preklapanje staklene mrežice
- izostanak dijagonalnog armiranja
- premala debljina armaturnog sloja
- nepropisni položaj staklene mrežice unutar armaturnog sloja
- staklena mrežica koja ne odgovara zahtjevima kvalitete
- nedovoljno sušenje armaturnog sloja
- miješanje komponenti ETICS sustava različitih proizvođača

Funkcionalnost sustava može biti ugrožena nastalim pukotinama. O procjeni uzroka nastanka pukotina, njihovoj širini i dubini ovisi način sanacije.

Ovisno o širini pukotine, sanacija se izvodi na više načina:

- a) širina pukotina do 0,3 mm - potrebno je sanirati prebojavanjem posebnim premazima predviđenim za tu namjenu
- b) širina pukotina iznad 0,3 mm - uz uvjet da je sustav stabilan, potrebna je:
 - izvedba novog završno-dekorativnog sloja

- izvedba novog armaturnog i završno-dekorativnog sloja.

U slučajevima grubog kršenja pravila izvođenja sanacija može podrazumijevati i izvedbu novog ETICS sustava na postojeći, uz obveznu primjenu posebnih pričvrstnica (npr. na pločama koje su lijepljene samo točkasto temperaturne oscilacije uzrokuju prevelika naprezanja koja novi armaturni sloj ne može premostiti). Ukoliko prilikom izvedbe ETICS-a nije izvedeno dijagonalno armiranje, potrebno je kutove dijagonalno armirati te cijelu površinu izravnati mortom za armaturni sloj. Samo djelomično popravljjanje uzrokovalo bi vidljive nepravilnosti, kao i razlike u nijansi završnog sloja.

NAPOMENA: Oštećenja i pukotine mogu nastati kombinacijom više uzroka. U svim slučajevima oštećenja prijedlog sanacije treba zatražiti od stručne osobe.

1.7. UVJETI KOJI OSIGURAVAJAU PROJEKTIRANE NORMALENE UVJETE U POGLEDU KVALITETE ZRAKA U PROSTORU I SPREČAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINSKE KONDENZACIJE NAKON TOPLINSKIH POBOLJŠANJA OVOJNICE ZGRADE I ZAMJENE STOLARIJE (HIGIJENSKI BROJ IZMJENA ZRAKA, VLAŽNOST, TEMPERATURA PROSTORA)

Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine ovojnicu grijanog prostora zgrade, uključivo spojnice između pojedinih građevnih dijelova i otvora ili prozirnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja, budu minimalne zrakopropusnosti u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije.

Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 4. iz Priloga »B« TPRUETZZ (NN 97/14).

Za predmetni zahvat **minimalni razred zrakopropusnosti: 2**

Iznimno je dopuštena i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnica).

Ispunjavanje zahtjeva o zrakopropusnosti dokazuje se ispitivanjem na izgrađenoj novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A, prije tehničkog pregleda zgrade.

Prilikom ispitivanja, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni protok zraka, sveden na obujam unutarnjeg zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ (zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju).

Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom donesenim u skladu sa zakonom kojim se uređuje gradnja to područje nije drukčije propisano.

U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.

Najmanji broj izmjena zraka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom

KONDENZACIJA VODENE PARE UNUTAR GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Građevni dijelovi grijane zgrade, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim prostorijama projektiraju se i izvode na način da se spriječi nastajanje građevinske štete uslijed kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevni dio

Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\Theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$], određuju se u skladu s odredbama članka 49. stavaka 4. i 5. TP, a približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-), prema tablici 5. iz Priloga »B« TP, odnosno prema HRN EN ISO 13788:2002. Ako su vrijednosti za μ (-) utvrđene u rasponu, tada za proračun treba odabrati onu vrijednost μ (-), koja je nepovoljnija za kondenzaciju odnosno isparavanje vodene pare. (4)

Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni materijal koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.)
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0 \text{ kg/m}^2$,
odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal.
Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u točki 4.
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem materijala koji kapilarno ne upija vodu,
tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5 \text{ kg/m}^2$,
odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal

5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih materijala koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

KONDENZACIJA VODENE PARE NA POVRŠINI GRAĐEVNOG DIJELA ZGRADE

Građevni dijelovi grijane zgrade koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetrovanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

Računski dokaz ispunjenja zahtjeva provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002, uz sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, koje nisu klimatizirane, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\Theta_i = 20 \text{ °C}$, a projektna vlažnost u skladu s intenzitetom korištenja prostora i zahtjevom za zaštitu od korozije, prema dodatku A navedene norme
- za zgrade iz podstavka 1. ovoga stavka, a kod kojih je predviđena drugačija projektna temperatura i vlažnost zraka definirana Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 50. ovoga Propisa), proračun se provodi za projektnu temperaturu i vlažnost zraka definiranu Algoritmom
- za klimatiziranu zgradu i nestambenu zgradu gospodarske namjene, proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [W/(m·K)], određuju se u skladu s odredbama članka 49. stavaka 4. i 5. Tehničkog propisa.

Na prozorima, balkonskim vratima, krovnim prozorima i ostakljenim elementima pročelja dopušteno je prolazno nastajanje manje količine površinskog kondenzata ukoliko su predviđene odgovarajuće mjere kojima se sprječava dodir kondenzata sa susjednim, na vlagu osjetljivim, materijalima.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08,147/09, 87/10, 129/11).

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
- 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

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

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova **OBAVEZNA** je dostava Izjave o svojstvima za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

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

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 4 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15.).

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

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

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

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

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

Prije početka radova izvođač treba provesti na gradilištu sve mjere potrebne za pravilan rad te pregledati sve nacрте prema kojima će radove izvoditi. Naročitu pažnju treba posvetiti usklađivanju građevinskih i instalaterskih radova. Ako ustanovi razlike u mjerama, nedostatke ili pogreške u nacrtima dužan je pravovremeno izvijestiti nadzornog inženjera i projektanta te zatražiti rješenja.

Za eventualne promjene pojedinih projektnih rješenja na prijedlog izvođača, a zbog ekonomičnosti izvedbe izvođač će o svom trošku izraditi potrebnu projektnu dokumentaciju promijenjenog dijela i dati na odobrenje nadzornom inženjeru i projektantu. Pod potrebnom dokumentacijom smatraju se, osim građevinskih nacрта, projekti instalacija i opreme s pripadajućim troškovnicima i proračunima onog dijela koji se mijenja kao i ishodenje akta kojim se takvi radovi dozvoljavaju ukoliko isto podliježe takvoj regulativi. Izvođač je dužan posvetiti naročitu pažnju opremi građevine, a završna kvaliteta radova mora udovoljavati zahtjevima projekta opreme. Svi radovi moraju biti izvedeni solidno prema svim nacrtima i tehničkim opisima i proračunima.

Kontrola kvalitete radova, ugrađenih proizvoda i opreme mora se provoditi u skladu sa zakonom i zahtjevima projekata, a kvalitetu treba dokazati propisanim ispitivanjima. Kontrola kvalitete izvedenih radova spada u nadležnost nadzornog inženjera.

Izvođač ne može mijenjati dijelove projekta bez odobrenja projektanta, a prije izrade konstrukcije mora zatražiti suglasnost konstruktora (projektanta građevinskog dijela projekta).

Izvođač je dužan o svom trošku osigurati gradilište i građevinu od štetnog upliva vremenskih nepogoda i svih ostalih mogućih šteta i oštećenja za vrijeme trajanja gradnje, sve do uspješnog tehničkog pregleda građevine. Zimi građevinu treba osigurati od mraza, tako da ne bi došlo do smrzavanja izgrađenih dijelova i instalacija. Svaka šteta koja bi bila prouzročena na objektu u izvedbi ili na susjednim objektima, prometnicama, vozilima ili pješacima, pada na teret izvoditelja radova, koji ju je dužan u najkraćem mogućem roku odstraniti i nadoknaditi.

Izvođač je dužan propisno izvesti postrojenje za rad, skele, oplata, ograde, dizalice te poduzeti sve mjere sigurnosti.


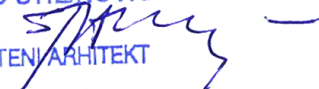
Kod ugradbe svih materijala i opreme izvođač je dužan poštivati sve upute proizvođača, norme i propise te pravila struke. Za sve radove, dobava i ugradba svojih kooperanata i dobavljača odgovara samo i isključivo izvođač kao ugovoreni nositelj svih radova. Izvođač u potpunosti odgovara za ispravnost izvršenih isporuka svih ugrađenih materijala, elemenata konstrukcije i opreme.

Tijekom izvođenja radova izvođač mora osigurati čišćenje gradilišta te osigurati sigurnu prohodnost djelatnika i službenih osoba bez obzira na to da li je ili nije ugovoreno završno čišćenje, izvođač je dužan po završetku svih radova detaljno očistiti građevinu i okoliš.

Izvođač je dužan dobiti i čuvati ateste o ispitivanju upotrebljenih materijala i konstrukcije te ih nakon primopredaje građevine obavezno dostavlja investitoru. Kod primopredaje građevine izvođač je dužan predati sve ateste o ispravnosti instalacija investitoru.

Projekt je izrađen u skladu sa Zakon o gradnji (NN 153/13,20/17) te prema odredbama posebnih zakona, propisa, normi i standarda donesenih na temelju zakona, te u skladu s pravilima struke. Eventualne nejasnoće, prilagođavanja i slično radi konkretne realizacije potrebno je rješavati u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom. U protivnom izvođač preuzima potpunu odgovornost za izbor i usklađivanje svojih rješenja o odgovarajućim zakonskim propisima i normama.

Pitomača, siječanj, 2018.

PROJEKTANT:
 RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ. 
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001
ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1
OIB:93362201007

ZGRADA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIČA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača I

T.D.: 05-01-2018-PEO


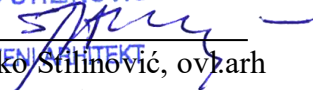
2.0. TEHNIČKI PRORAČUN

SADRŽAJ:

- 2.1 PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE POSTOJEĆ ZGRADE
- 2.2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE NAKON ZAHVATA
- 2.3. ISKAZ SMANJENJA GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE NAKON ZAHVATA PLANIRANE MJERE = ELABORAT UŠTEDE ENERGIJE

Pitomača, siječanj 2018.

PROJEKTANT:

 RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ. 
ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.
A 1001

2.1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE POSTOJEĆE ZGRADE

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA - POSTOJEĆE

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Građevina:	OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Lokacija:	PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9
Broj projekta:	05-01-2018-PEO
Broj mape:	MAPA I

Glavni projektant:	
Projektant:	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Inž.građ.Rajko Stilinović, ovl.arh
Datum izrade:	14.1.2018.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
2. OZNAKA PROJEKTA	05-01-2018-PEO
3. OPIS ZGRADE	OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Naziv zgrade ili dijela zgrade	OSNOVNA ŠKOLA P.P. PITOMAČA
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	2101,80
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	3651,80
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,58
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	958,51
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Bjelovar (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	322065,27	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	336,01
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	159630,10	
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>
	27,22	166,54
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	26266,01	
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	27,40

Obrazac 1, list 3/4


5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,56	1,66
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	3487,991	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1488,23	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	395275,56	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	50379,29	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	106969,20	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	157348,49	

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	
Datum i pečat projektantske tvrtke	14.1.2018.

 **RAJKO STILINOVIĆ**
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA

2.A. OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja: Bjelovar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (°C)													
m	0,5	2,6	7	11,9	17,1	20,6	22,1	21,4	16	11,2	6,2	1	11,5
min	-14,3	-10,7	-7,3	0,8	5,3	9,7	13,6	10,8	7,4	-0,4	-6	-13,8	-14,3
max	12	14	18,2	21,3	26,4	30,2	30,1	31,3	25,5	21,2	20,2	14,3	31,3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	530	600	730	950	1330	1660	1820	1800	1480	1090	800	600	1120

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	84	75	70	68	68	69	69	72	78	81	84	86	75

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetrova (m/s)													
m	1,6	1,9	2	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,8

	Broj dana grijanja												God.	
	Temperatura vanjskog zraka												$\leq 10^{\circ}C$	165
													$\leq 12^{\circ}C$	183,6
													$\leq 15^{\circ}C$	202,5

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104	4839
	30	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118	4953
	45	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127	4849
	60	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130	4530
	75	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126	4020
	90	201	243	334	318	308	291	322	341	372	331	182	117	3360
SE, SW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99	4747
	30	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107	4819
	45	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111	4714
	60	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111	4431
	75	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105	3988
	90	161	205	316	346	362	350	392	388	371	286	149	96	3421
E, W	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86	4485
	30	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85	4380

	45	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82	4192
	60	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78	3911
	75	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71	3538
	90	99	143	255	327	384	391	431	385	313	205	98	62	3094
NE, NW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73	4169
	30	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64	3751
	45	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57	3324
	60	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52	2916
	75	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47	2475
	90	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40	1931
E, N	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64	3978
	30	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60	3337
	45	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	125	57	2713
	60	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52	2141
	75	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1733
	90	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40	1562

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. OSNOVNA ŠKOLA PITOMAČA

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE ZADOVOLJAVA
Difuzija	NE ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	NE ZADOVOLJAVA
Korisna energija	NE ZADOVOLJAVA
Isporučena energija	NE ZADOVOLJAVA
Primarna energija	NE ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	2101,80
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	3651,80
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	2775,37
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,58
Ploština korisne površine – A _κ [m ²]	958,51

Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	1021,30
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	231,32

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.05 Puna fasadna opeka od gline	25,000	0,830	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	83,50	
				Sjever	322,40	
				Zapad	66,70	
				Jug	248,88	

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - pod prizemlja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
2	Guma	5,000	0,170	10000,00	500,00	1200,00
3	2.03 Beton	15,000	2,000	100,00	15,00	2400,00
Definirana ploština [m ²]:				574,50		

1.3.2.3 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - strop

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
Definirana ploština [m ²]:				506,00		

1.3.2.4 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
------	-----------	--------	------------------	-----------	--------	-----------------------------

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
4	Aluminijske legure	3,000	160,000	1000000,00	3.000,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok		34,25
				Zapad		34,25

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

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
p1	2,80	Sjever	2,60	17,00
p2	2,80	Jug	5,20	18,00
p3	2,80	Jug	2,08	4,00
p4	2,80	Istok	6,00	3,00
P4	2,80	Jug	6,00	4,00
p5	2,80	Zapad	5,80	6,00
p6 v	2,80	Sjever	8,40	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

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

OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI

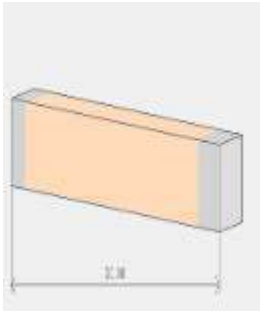
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
vanjski zid	721,48	1,92	0,30	--
pod prizemlja	574,50	1,37	0,40	--
strop	506,00	1,74	0,25	--
krov	68,50	1,95	0,25	--

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _J	A _{si}	A _{sz}	A _{Ji}	A _{Jz}
		721,48	83,50	66,70	322,40	248,88	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	U [W/m ² K] = 1,92 ≤ 0,30					NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)	fR _{si} = 0,76 ≥ 0,52					NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:	ΣM _{a, god} = 0,00					ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:	540,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,92 ≤ 0,30					NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.05 Puna fasadna opeka od gline	25,000	1800,00	0,830	0,301
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 0,521
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,92		U = 1,92 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 540,00 [kg/m ²]		540,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,92 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,52$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
p1	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
p2	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
p3	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
p4	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
p5	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
p6 v	0,64	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.2. Podovi na tlu 1 - pod prizemlja

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	574,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,37 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,66			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192	
2	Guma	5,000	1200,00	0,170	0,294	
3	2.03 Beton	15,000	2400,00	2,000	0,075	
					R _{si} = 0,170	
					R _{se} = 0,000	
					R_T = 0,731	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,37		U = 1,37 ≥ U _{max} = 0,40		NE ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86

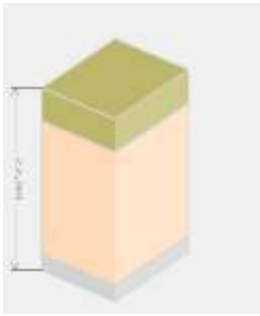
INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
 ENERGETSKE OBNOVE

Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,66$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.3. Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - strop

Opći podaci o građevnom dijelu

	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	506,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,74 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,56$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	0,020
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,573$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,74$		$U = 1,74 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54

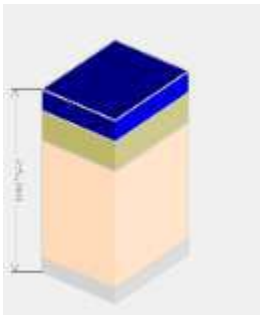
INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,76 ≥ fR _{si, max} = 0,56			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Studeni	0,06738	0,06738
Prosinac	0,15524	0,22262
Siječanj	0,15758	0,38020
Veljača	0,08928	0,46948
Ožujak	0,00077	0,47025
Travanj	-0,10647	0,36378
Svibanj	-0,22906	0,13472
Lipanj	-0,28915	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	68,50	34,25	34,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,95 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,76 ≥ 0,51			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = -0,01989			NE ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			392,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,95 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA				

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

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9

BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	0,020
4	Aluminijske legure	3,000	2800,00	160,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,514$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,95$		$U = 1,95 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 392,00 [kg/m²]		$392,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,95 \leq 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,51$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Listopad	0,00320	0,00320	0,01478	0,01478
Studeni	0,00373	0,00693	0,09421	0,10899
Prosinac	0,00395	0,01088	0,17502	0,28401
Siječanj	0,00394	0,01482	0,17858	0,46259
Veljača	0,00357	0,01839	0,11836	0,58095
Ožujak	0,00376	0,02215	0,04833	0,62928
Travanj	0,00293	0,02508	-0,04286	0,58642
Svibanj	0,00135	0,02643	-0,14266	0,44376
Lipanj	-0,00048	0,02595	-0,19241	0,25135
Srpanj	-0,00150	0,02445	-0,21116	0,04019

66



tel. 033/410-237
 OIB: 04465020160
 e-mail cromingdoo2@h-1.hr
 Datum: siječanj 2018.

Projektant: ing.građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

Kolovoz	-0,00100	0,02345	-0,18487	0,00000
Rujan	-0,02167	0,00178		
U pogledu kondenzacije građevni dio:				NE ZADOVOLJAVA

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,50	0,52	2,08	2,60	17,00	2,80
p6 v	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	4,84	1,68	6,72	8,40	1,00	2,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 54; Velj = 73; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 206; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 40

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p2	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,00	1,04	4,16	5,20	18,00	2,80
p3	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,20	0,42	1,66	2,08	4,00	2,80
p4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,46	1,20	4,80	6,00	4,00	2,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 201; Velj = 243; Ožu = 334; Tra = 318; Svi = 308; Lip = 291; Srp = 322; Kol = 341; Ruj = 372; Lis = 331; Stu = 182; Pro = 117

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,46	1,20	4,80	6,00	3,00	2,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,34	1,16	4,64	5,80	6,00	2,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	3177,499
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	310,491
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	3487,991

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
vanjski zid	1456,402
strop	933,158
krov	140,243

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
p1	17,00	2,60	2,80	123,76
p2	18,00	5,20	2,80	262,08
p3	4,00	2,08	2,80	23,30
p4	7,00	6,00	2,80	117,60
p5	6,00	5,80	2,80	97,44
p6 v	1,00	8,40	2,80	23,52

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,39	310,49

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	193,33	204,03	238,61	320,55	924,50	-3877,57	-1031,51	-1602,56	699,13	303,55	230,79	195,65

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	175,34	182,99	206,79	257,07	547,16	1661,82	-21661,66	3739,29	466,09	247,34	201,57	177,01

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _s	R _f	K.n.	ΔW	U ₀	U	d'	R'	R ₀	d ₀	R.i.	D	Δ ₀	H ₀
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	574,50	134,00	8,57	1,76	0,56	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	310,49

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	2101,80	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	3651,80	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2775,37	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,58	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	958,51	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1080,50	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1021,30	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	231,32	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijске izmjene topline	3487,991 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 958,51 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 2775,37 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{kor}} = 12,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 14,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 \text{ [m}^3\text{]/(hm}^2\text{)}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 3,45 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 9585,10 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{\text{v,mech}} = 0,00 \text{ [-]}$											
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
$n_{\text{inf C}}$	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win,mech}} = 2,93 \text{ [h}^{-1}\text{]}$											
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93
$\Delta n_{\text{win C}}$	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{ve,inf,H}	185,64	165,27	123,73	76,89	27,54	-5,31	-20,17	-13,00	38,25	83,82	131,42	180,76
Q _{ve,win,H}	664,56	567,53	398,74	204,61	8,77	-109,50	-168,41	-135,69	65,02	241,42	446,80	650,67
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,H}	26356,24	20518,33	16196,76	8444,88	1125,83	-3444,41	-5845,96	-4609,50	3098,09	10082,43	17346,76	25774,39
Q _{ve,inf,C}	204,66	184,29	142,76	95,91	46,57	13,71	-1,15	6,02	57,27	102,85	150,44	199,79
Q _{ve,win,C}	735,53	638,50	469,71	275,58	79,74	-38,54	-97,44	-64,73	135,99	312,38	517,77	721,64
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,C}	29145,96	23038,07	18986,48	11144,61	3915,55	-744,69	-3056,24	-1819,78	5797,82	12872,15	20046,48	28564,11

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Stalno grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	82819,60	75301,99	5173,51	5185,95
Veljača	66791,70	60001,04	5129,93	5138,84
Ožujak	56776,17	49258,52	5084,65	5089,64
Travanj	36079,59	28803,50	4969,64	4949,06
Svibanj	17482,61	9963,60	4799,62	4624,55
Lipanj	5767,88	0,00	5556,74	7868,08
Srpanj	0,00	0,00	15511,60	5850,89
Kolovoz	5078,97	0,00	10778,83	6108,28
Rujan	21592,77	14320,94	4981,03	4946,78
Listopad	40423,26	32905,95	5024,96	5018,83
Studeni	58527,37	51252,39	5139,39	5152,03
Prosinac	80985,42	73467,63	5182,37	5196,06

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	472325,38	395275,56

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	5341	6718	9944	10549	11183	10959	11930	11688	11275	9200	4966	3218
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	5341	6718	9944	10549	11183	10959	11930	11688	11275	9200	4966	3218

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	4.278,79	3.864,71	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.140,76	4.278,79

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 50.379,29$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 106.969,20$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	34629,96	9619,43

Veljača	38098,30	10582,86
Ožujak	51201,32	14222,59
Travanj	52884,15	14690,04
Svibanj	55662,32	15461,76
Lipanj	54357,75	15099,37
Srpanj	58350,43	16208,45
Kolovoz	57480,10	15966,69
Rujan	55496,30	15415,64
Listopad	48524,07	13478,91
Studenj	32782,78	9106,33
Prosinac	26987,09	7496,41

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	566454,55	157348,49

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 393,26$ [kg/m²].

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 > m' > 250$ kg/m²; $C_m = 165000$ A f [kJ/K]; $C_m = 178282500,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	48.946	26.356	75.302	5.341	4.279	9.619	0,13	0,968	0,64	31,00	35.820
Veljača	39.483	20.518	60.001	6.718	3.865	10.583	0,18	0,950	0,50	28,00	26.928
Ožujak	33.062	16.197	49.259	9.944	4.279	14.223	0,29	0,901	0,42	31,00	19.191
Travanj	20.359	8.445	28.804	10.549	4.141	14.690	0,51	0,801	0,42	30,00	7.696
Svibanj	8.838	1.126	9.964	11.183	4.279	15.462	1,55	0,479	0,42	16,00	758
Lipanj	281	- 3.444	- 3.163	10.959	4.141	15.099	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	- 3.386	- 5.846	- 9.232	11.930	4.279	16.208	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 1.601	- 4.610	- 6.211	11.688	4.279	15.967	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	11.223	3.098	14.321	11.275	4.141	15.416	1,08	0,595	0,42	15,00	0
Listopad	22.824	10.082	32.906	9.200	4.279	13.479	0,41	0,845	0,42	31,00	10.483
Studenj	33.906	17.347	51.252	4.966	4.141	9.106	0,18	0,949	0,49	30,00	22.878
Prosinac	47.693	25.774	73.468	3.218	4.279	7.496	0,10	0,977	0,71	31,00	35.874
UKUPNO											159630

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	53.674	29.146	82.820	5.341	4.279	9.619	0,12	0,113	0,84	0
Veljača	43.754	23.038	66.792	6.718	3.865	10.583	0,16	0,152	0,78	0
Ožujak	37.790	18.986	56.776	9.944	4.279	14.223	0,25	0,230	0,71	0
Travanj	24.935	11.145	36.080	10.549	4.141	14.690	0,41	0,345	0,71	0
Svibanj	13.567	3.916	17.483	11.183	4.279	15.462	0,88	0,579	0,71	1.576
Lipanj	5.023	- 745	4.279	10.959	4.141	15.099	3,53	0,903	0,71	6.320
Srpanj	1.662	- 3.056	- 1.395	11.930	4.279	16.208	1.000,00	1,000	0,71	9.757
Kolovoz	3.259	- 1.820	1.439	11.688	4.279	15.967	11,09	0,981	0,71	8.127
Rujan	15.795	5.798	21.593	11.275	4.141	15.416	0,71	0,512	0,71	486
Listopad	27.551	12.872	40.423	9.200	4.279	13.479	0,33	0,293	0,71	0
Studeni	38.481	20.046	58.527	4.966	4.141	9.106	0,16	0,149	0,78	0
Prosinac	52.421	28.564	80.985	3.218	4.279	7.496	0,09	0,091	0,87	0
UKUPNO										26266

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 2101,80$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 3651,80$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,58$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine	$A_k = 958,51$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 159630,10$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{\text{H,nd}} = 166,54$ (max = 27,22) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{\text{H,nd}} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 26266,01$ [kWh/a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 1,66$ (max = 0,56) [W/m ² K]

75

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 3487,99$ [W/K]
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 1488,23$ [W/K]
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 1.422.991,99$ [MJ]
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 181.365,44$ [MJ]
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 385.089,11$ [MJ]

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	255408,16	9,7060	26314,46	m3	3,50	92100,61
Električna energija	26266,01	1,0000	26266,01	kWh	0,50	13133,00

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	255408,16	0,2202	56240,88
Električna energija	26266,01	0,2348	6167,52

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	255408,16	1,095	279671,94
Električna energija	Energija za hlađenje	26266,01	1,614	42393,33
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Ukupno		281.674,16		322.065,27

INVESTITOR: VIROVITIČKO PODRAVSKA ŽUPANIJA
GRAĐEVINA: E.O. ZGRADE O.Š. PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
LOKACIJA: PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9



BROJ TD: 05-01-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

2.2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE NAKON ZAHVATA

OSNOVNA ŠKOLA PITOMČA - PROJEKTIRANO

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
<i>Građevina:</i>	OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI ZGRADA B
<i>Lokacija:</i>	PITOMAČA, Trg kralja Tomislava 9
Broj projekta:	05-01-2018-PEO
Broj mape:	MAPA I

Glavni projektant:	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Projektant:	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Inž.građ.Rajko Stilinović, ovl.arh
Datum izrade:	14.1.2018.

 RAJKO STILINOVIC
ing.građ. 
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

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	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
2. OZNAKA PROJEKTA	05-01-2018-PEO
3. OPIS ZGRADE	OSNOVNA ŠKOLA PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI ZGRADA B
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	2101,80
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	3651,80
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,58
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	958,51
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Bjelovar (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	182554,28	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	190,46
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	64081,40	
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>
	27,22	66,86
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	43546,26	
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	45,43

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,56	0,39
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	826,189	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1471,43	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	173570,25	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	50379,29	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	106969,20	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	157348,49	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Inž.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh
Datum i pečat projektantske tvrtke	14.1.2018.

 RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
1. Tehnički opis	7
1.1. Podaci o lokaciji objekta	7
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	8
1.3. Zona 1 - Zona 1	8
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	8
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	8
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	10
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	10
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	10
ZONA 1	11
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	11
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	11
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	16
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	17
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	17
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	17
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	18
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	18
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	18
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	18
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	18
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	19
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	19
2.A.5.1. Toplinski gubici	19
2.A.5.2. Toplinski dobici	21
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	22
2.A.5.4. Rezultati proračuna	23
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	24
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	24
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	24
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	25
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	32
5. Primijenjeni propisi i norme	33

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja:

Bjelovar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ \text{C}$)													
m	0,5	2,6	7	11,9	17,1	20,6	22,1	21,4	16	11,2	6,2	1	11,5
min	-14,3	-10,7	-7,3	0,8	5,3	9,7	13,6	10,8	7,4	-0,4	-6	-13,8	-14,3
max	12	14	18,2	21,3	26,4	30,2	30,1	31,3	25,5	21,2	20,2	14,3	31,3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	530	600	730	950	1330	1660	1820	1800	1480	1090	800	600	1120

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	84	75	70	68	68	69	69	72	78	81	84	86	75

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	1,6	1,9	2	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,8

	Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka												$\leq 10^\circ \text{C}$	165
													$\leq 12^\circ \text{C}$	183,6
													$\leq 15^\circ \text{C}$	202,5

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	165	230	402	507	595	605	663	594	486	327	161	104	4839
	30	193	260	429	511	576	576	637	590	513	366	184	118	4953
	45	211	276	436	492	535	527	585	560	515	387	198	127	4849
	60	219	279	422	452	473	459	512	505	490	388	202	130	4530
	75	215	268	387	392	396	378	422	431	442	369	197	126	4020
SE, SW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	154	218	389	500	594	607	664	589	472	311	152	99	4747
	30	172	237	407	504	580	585	645	587	491	337	166	107	4819
	45	182	246	409	489	548	547	606	564	491	348	173	111	4714
	60	184	243	393	456	499	492	548	521	469	342	173	111	4431
	75	176	229	361	407	435	425	475	461	428	321	164	105	3988
E, W	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	130	191	355	477	584	604	656	567	434	272	131	86	4485
	30	130	189	349	465	565	583	635	552	427	270	130	85	4380
	45	127	184	337	445	536	550	601	527	412	264	127	82	4192
	60	121	175	317	414	495	506	555	490	389	251	120	78	3911
	75	112	161	290	374	443	452	498	442	355	231	110	71	3538
NE, NW	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	105	160	315	446	568	596	642	538	387	229	109	73	4169

	30	89	136	274	402	525	557	595	488	336	193	94	64	3751
	45	73	117	241	356	472	503	534	433	293	167	79	57	3324
	60	67	92	206	317	419	447	474	385	256	130	70	52	2916
	75	61	82	154	265	367	394	416	329	192	106	63	47	2475
	90	54	73	126	187	285	315	326	239	137	95	56	40	1931
E, N	0	130	190	356	481	590	611	664	573	435	272	131	86	4519
	15	89	143	294	431	556	585	628	522	364	205	95	64	3978
	30	78	104	221	362	491	524	555	445	277	139	81	60	3337
	45	73	97	167	279	405	439	455	350	189	125	125	57	2713
	60	67	90	153	203	306	339	339	246	159	116	70	52	2141
	75	61	82	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1733
	90	54	73	126	164	206	213	214	186	135	95	56	40	1562

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	NE ZADOVOLJAVA
Isporučena energija	NE ZADOVOLJAVA
Primarna energija	NE ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	2101,80
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	3651,80
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	2775,37
Faktor oblika zgrade - f_o [m^{-1}]	0,58
Ploština korisne površine – A_k [m^2]	958,51
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	1021,30
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	231,32

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.05 Puna fasadna opeka od gline	25,000	0,830	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,530	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,042	100,00	15,00	30,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	83,50
					Sjever	322,40
					Zapad	66,70
					Jug	248,88

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - pod prizemlja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Poliesterska folija	0,020	0,190	250000,00	20,00	1400,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
5	Poliesterska folija	0,020	0,190	250000,00	20,00	1400,00
6	2.03 Beton	15,000	2,000	100,00	15,00	2400,00
Definirana ploština [m ²]:						574,50

1.3.2.3 Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - strop

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
4	Poliesterska folija	0,020	0,190	250000,00	20,00	1400,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,032	1,00	0,20	10,00
6	Poliesterska folija	0,020	0,190	250000,00	20,00	1400,00
Definirana ploština [m ²]:						506,00

1.3.2.4 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
4	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,500	0,140	100000,00	500,00	1200,00
5	Neprovjetravan sloj zraka	6,000	-	1,00	0,01	-
6	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
7	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	0,023	60,00	6,00	25,00
8	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00

Definirane ploštine [m ²]:			Istok	34,25	
			Zapad	34,25	

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

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
p1	1,10	Sjever	2,60	17,00
p2	1,10	Jug	5,20	18,00
p3	1,10	Jug	2,08	4,00
p4	1,10	Istok	6,00	3,00
	1,10	Jug	6,00	4,00
p5	1,10	Zapad	5,80	6,00
p6 v	1,10	Sjever	8,40	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

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

ZONA 1

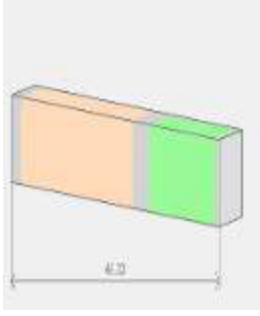
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
vanjski zid	721,48	0,24	0,30	-
pod prizemlja	574,50	0,24	0,40	-
strop	506,00	0,15	0,25	-
krov	68,50	0,20	0,25	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}	
	721,48	83,50	66,70	322,40	248,88	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,76 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			566,90 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.05 Puna fasadna opeka od gline	25,000	1800,00	0,830	0,301
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,530	1650,00	0,900	0,006
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	30,00	0,042	3,571
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R _{SI} = 0,130
					R _{SE} = 0,040
					R _T = 4,107
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,24		U = 0,24 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 566,90 [kg/m ²]		566,90 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

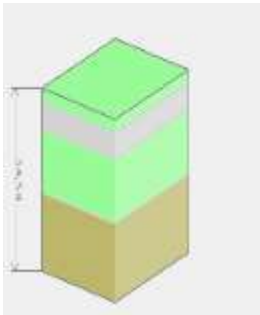
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
p1	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
p2	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
p3	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
p4	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
p5	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA
p6 v	0,86	0,76	-9,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Podovi na tlu 1 - pod prizemlja

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{Jl}	A_{JZ}	
	574,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,86 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,001
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,001
6	2.03 Beton	15,000	2400,00	2,000	0,075
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 4,107
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,24		U = 0,24 ≤ U _{max} = 0,40		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

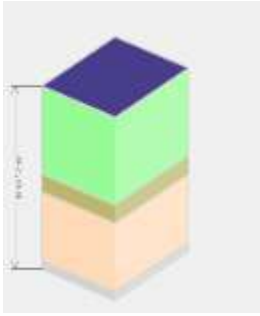
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Veljača	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Ožujak	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Travanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Svibanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Lipanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Srpanj	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Kolovoz	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Rujan	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Listopad	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Studeni	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Prosinac	11,5	1,00	1356	344	1735	2169	18,8	20,0	0,86
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,86 ≤ fR _{si,max} = 0,94			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.3. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - strop

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JII}	A _{JZ}
		506,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,15 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)				fR _{si} = 0,76 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	0,020
4	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,001
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	10,00	0,032	6,250
6	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,001
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _u = 0,060
					R _T = 6,825
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,15		U = 0,15 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	

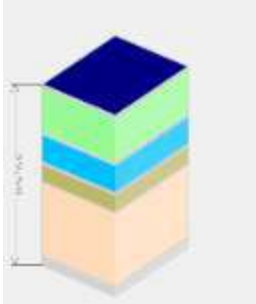
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokriva:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659	14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600	14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635	14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818	16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092	18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studeni	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost				f _{R si} = 0,76 ≤ f _{R si, max} = 0,96			ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Studeni	0,00499	0,00499
Prosinac	0,01271	0,01770
Siječanj	0,01273	0,03043
Veljača	0,00623	0,03666
Ožujak	-0,00260	0,03406
Travanj	-0,01343	0,02063
Svibanj	-0,02691	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		

Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	68,50	34,25	34,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,76 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$344,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	0,020
4	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,500	1200,00	0,140	0,036
5	Neprovjetravan sloj zraka	6,000	-	-	$R_g = 0,160$
6	Aluminijske legure	0,500	2800,00	160,000	0,000
7	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	25,00	0,023	4,348
8	Aluminijske legure	0,500	2800,00	160,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,057$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 344,50 [kg/m²]		$344,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2 / m \text{ ili } mm^2 / m^2] < 500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,5	0,84	532	790	1401	1751	532	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,6	0,75	552	705	1327	1659		14,6	20,0	0,69
Ožujak	7,0	0,70	701	527	1280	1600		14,0	20,0	0,54
Travanj	11,9	0,68	947	328	1308	1635		14,4	20,0	0,30
Svibanj	17,1	0,68	1325	117	1454	1818		16,0	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,69	1673	0	1673	2092		18,2	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293		19,7	20,0	0,00

Kolovoz	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,0	0,78	1417	162	1596	1995	17,5	20,0	0,37
Listopad	11,2	0,81	1077	356	1469	1836	16,2	20,0	0,56
Studenj	6,2	0,84	796	559	1411	1764	15,5	20,0	0,68
Prosinac	1,0	0,86	564	770	1411	1764	15,5	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJIVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studenj	0,00007	0,00007
Prosinac	0,00029	0,00036
Siječanj	0,00029	0,00065
Veljača	0,00009	0,00074
Ožujak	-0,00019	0,00055
Travanj	-0,00051	0,00004
Svibanj	-0,00093	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJIVA

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
p1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,50	0,52	2,08	2,60	17,00	1,10
p6 v	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	4,84	1,68	6,72	8,40	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 54; Velj = 73; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 206; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 56; Pro = 40

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
p2	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,00	1,04	4,16	5,20	18,00	1,10
p3	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,20	0,42	1,66	2,08	4,00	1,10
p4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,46	1,20	4,80	6,00	4,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 201; Velj = 243; Ožu = 334; Tra = 318; Svi = 308; Lip = 291; Srp = 322; Kol = 341; Ruj = 372; Lis = 331; Stu = 182; Pro = 117

Istok

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,46	1,20	4,80	6,00	3,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
p5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,34	1,16	4,64	5,80	6,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 99; Velj = 143; Ožu = 255; Tra = 327; Svi = 384; Lip = 391; Srp = 431; Kol = 385; Ruj = 313; Lis = 205; Stu = 98; Pro = 62

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $U_{TM} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	647,383
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	178,805
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	826,189

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
vanjski zid	247,801
strop	124,734
krov	20,395

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
p1	17,00	2,60	1,10	48,62
p2	18,00	5,20	1,10	102,96
p3	4,00	2,08	1,10	9,15
p4	7,00	6,00	1,10	46,20
p5	6,00	5,80	1,10	38,28
p6 v	1,00	8,40	1,10	9,24

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	H _g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,16	178,81

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	98,49	106,52	132,05	192,88	559,35	-2523,15	-697,59	-1063,26	414,34	180,13	126,23	100,24

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	89,33	95,54	114,44	154,69	331,05	1081,35	-14649,24	2480,93	276,23	146,78	110,25	90,69

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d ₊	R _ε	K.n.	ΛW	U _o	U	d'	R'	R _o	d _o	R.i.	D	U _o	H _o
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	574,50	134,00	8,57	8,61	3,90	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	178,81

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	2101,80	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	3651,80	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2775,37	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,58	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	958,51	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1080,50	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1021,30	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	231,32	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H_{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi</p>	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	826,189 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 958,51 [m ²]
Neto volumen zone	V = 2775,37 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 1,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]

Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,02 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 20,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 12,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 14,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 3,45 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 9585,10 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3 / h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 [m^3 / h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00 [m^3 / h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{v,mech} = 0,00 [-]$											
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf H}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$n_{inf C}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,mech} = 3,33 [h^{-1}]$											
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
$\Delta n_{win C}$	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	8,84	7,87	5,89	3,66	1,31	-0,25	-0,96	-0,62	1,82	3,99	6,26	8,61
$Q_{ve,win,H}$	749,15	639,55	449,10	230,01	9,07	-124,26	-190,71	-153,77	72,65	271,61	503,46	733,52
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,H}$	23497,70	18127,71	14104,63	7010,19	321,98	-3735,43	-5941,91	-4786,19	2234,11	8543,76	15291,54	23005,95
$Q_{ve,inf,C}$	9,75	8,78	6,80	4,57	2,22	0,65	-0,05	0,29	2,73	4,90	7,16	9,51
$Q_{ve,win,C}$	829,18	719,57	529,12	310,04	89,10	-44,24	-110,69	-73,75	152,68	351,64	583,49	813,55
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	26006,60	20393,81	16613,53	9438,16	2830,87	-1307,46	-3433,02	-2277,29	4662,07	11052,65	17719,51	25514,84

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Stalno grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 20,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	37800,19	34328,11	2361,27	2364,13
Veljača	30066,68	26930,30	2309,27	2306,47
Ožujak	25120,24	21648,14	2249,67	2236,79
Travanj	15261,18	11900,52	2102,09	2044,76
Svibanj	6394,80	2921,89	1755,61	1356,18
Lipanj	3101,89	0,00	2988,34	7416,29
Srpanj	0,00	0,00	24184,87	3715,50
Kolovoz	3751,35	0,00	7961,29	4291,23
Rujan	8665,93	5307,81	1999,06	1833,44
Listopad	17441,26	13969,37	2168,10	2130,62
Studeni	26347,45	22987,45	2313,62	2310,76
Prosinac	37048,82	33576,64	2370,81	2374,74

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	210999,77	173570,25

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	5341	6718	9944	10549	11183	10959	11930	11688	11275	9200	4966	3218
$Q_{\text{sol,u,l}}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	5341	6718	9944	10549	11183	10959	11930	11688	11275	9200	4966	3218

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	4.278,79	3.864,71	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.278,79	4.140,76	4.278,79	4.140,76	4.278,79

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 50.379,29$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 106.969,20$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	34629,96	9619,43
Veljača	38098,30	10582,86
Ožujak	51201,32	14222,59
Travanj	52884,15	14690,04
Svibanj	55662,32	15461,76
Lipanj	54357,75	15099,37
Srpanj	58350,43	16208,45
Kolovoz	57480,10	15966,69
Rujan	55496,30	15415,64
Listopad	48524,07	13478,91
Studeni	32782,78	9106,33
Prosinac	26987,09	7496,41

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	566454,55	157348,49

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 413,47$ [kg/m²].

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400$ kg/m²; $C_m = 260000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 280930000,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,42$

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	10.830	23.498	34.328	5.341	4.279	9.619	0,28	0,985	0,76	31,00	17.471
Veljača	8.803	18.128	26.930	6.718	3.865	10.583	0,39	0,965	0,67	28,00	11.699
Ožujak	7.544	14.105	21.648	9.944	4.279	14.223	0,66	0,885	0,44	31,00	5.643
Travanj	4.890	7.010	11.901	10.549	4.141	14.690	1,23	0,670	0,42	16,00	122
Svibanj	2.600	322	2.922	11.183	4.279	15.462	5,29	0,188	0,42	0,00	0
Lipanj	754	- 3.735	- 2.981	10.959	4.141	15.099	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Srpanj	79	- 5.942	- 5.863	11.930	4.279	16.208	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	423	- 4.786	- 4.363	11.688	4.279	15.967	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	3.074	2.234	5.308	11.275	4.141	15.416	2,90	0,336	0,42	0,00	0
Listopad	5.426	8.544	13.969	9.200	4.279	13.479	0,96	0,768	0,42	21,00	905
Studen	7.696	15.292	22.987	4.966	4.141	9.106	0,40	0,964	0,67	30,00	9.911
Prosinac	10.571	23.006	33.577	3.218	4.279	7.496	0,22	0,992	0,81	31,00	18.331
UKUPNO											64081

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	11.794	26.007	37.800	5.341	4.279	9.619	0,25	0,252	0,89	0
Veljača	9.673	20.394	30.067	6.718	3.865	10.583	0,35	0,343	0,85	0
Ožujak	8.507	16.614	25.120	9.944	4.279	14.223	0,57	0,519	0,76	0
Travanj	5.823	9.438	15.261	10.549	4.141	14.690	0,96	0,740	0,71	186
Svibanj	3.564	2.831	6.395	11.183	4.279	15.462	2,42	0,960	0,71	5.826
Lipanj	1.794	- 1.307	487	10.959	4.141	15.099	31,01	1,000	0,71	9.674
Srpanj	1.259	- 3.433	- 2.174	11.930	4.279	16.208	1.000,00	1,000	0,71	12.384
Kolovoz	1.474	- 2.277	- 803	11.688	4.279	15.967	1.000,00	1,000	0,71	11.156
Rujan	4.004	4.662	8.666	11.275	4.141	15.416	1,78	0,917	0,71	4.321
Listopad	6.389	11.053	17.441	9.200	4.279	13.479	0,77	0,650	0,71	0
Studen	8.628	17.720	26.347	4.966	4.141	9.106	0,35	0,337	0,85	0
Prosinac	11.534	25.515	37.049	3.218	4.279	7.496	0,20	0,201	0,91	0
UKUPNO										43546

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 2101,80 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 3651,80 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,58 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 958,51 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 64081,40 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 66,86 \text{ (max = 27,22) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 43546,26 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,39 \text{ (max = 0,56) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 826,19 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 1471,43 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 624.852,88 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i'} = 181.365,44 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 385.089,11 \text{ [MJ]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	102530,24	9,7060	10563,59	m ³	3,50	36972,58
Električna energija	43546,26	1,0000	43546,26	kWh	0,50	21773,13

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	102530,24	0,2202	22577,16
Električna energija	43546,26	0,2348	10225,10

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Prirodni plin	Energija za grijanje	102530,24	1,095	112270,61
Električna energija	Energija za hlađenje	43546,26	1,614	70283,67
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Ukupno		146.076,50		182.554,28

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

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

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danih u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(mK)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

HRN EN 13162:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,..).

- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.

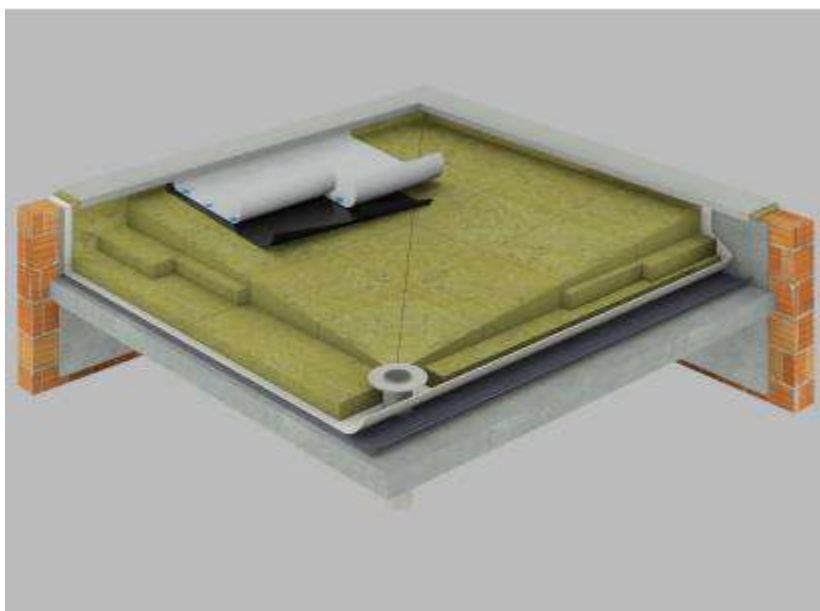


Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepje lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.

- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.

- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).

- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.

- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.

- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih- vodonepropusnih folija. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)
CPI	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d _L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d _B . Zahtjev za CP5: d _L – d _B ≤ 5 mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm

AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepijavanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**

5. Primijenjeni propisi i norme

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

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN EN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008

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

HRN EN ISO 10456:2008

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008

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

HRN EN 13779:2008

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

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

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

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

HRN EN 15193:2008

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

HRN EN 674:2012

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

HRN EN 12207:2001

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

HRN EN ISO 12412-2:2004

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 13829:2002

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
("Narodne novine" broj 128/15)

Zakon o gradnji
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

Zakon o građevnim proizvodima
("Narodne novine" broj 76/13, 30/14)

Zakon o energetske učinkovitosti
("Narodne novine" broj 127/14)

Tehnički propis za prozore i vrata
("Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
("Narodne novine" broj 88/17)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru
("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1.
OIB: 93362201007

GRAĐEVINA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE B
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača

T.D.: 05-01-2018-PEO

ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Podaci o legalnosti zgrade :

1. Uvjerenje Područnog ureda za katastar Virovitica

KLASA : 935-08/15-02/6

UR.BROJ : 541-19-02-01/1-15-2

2. Rješenje o izvedenom stanju :

KLASA : UP/I 944-16/13-01/12987

UR.BROJ : 2189/1-08/02-15-9

I. SADRŽAJ ENERGETSKE OBNOVE

ARHITEKTONSKO GRAĐEVINSKI RADOVI

- Vanjski zid
- Krov iznad grijanog prostora
- Strop iznad grijanog prostora prema tavanu
- Pod prizemlja prema tlu
- Vanjska stolarija
- Ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje vode
- Izrada prilazne rampe za osobe s teškoćama u kretanju

ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI –Zamjena rasvjetnih tijela i ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje električne energije

STROJARSKI RADOVI – Ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje toplinske energije

II. GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

BRTUO GRAĐEVINSKA POVRŠINA ZGRADE = 1.099,80 m²

KORISNA POVRŠINA ZGRADE (A_K) = 958,51 m²

OPLOŠJE GRIJANOG DIJELA ZGRADE (A) = 2.101,80 m²

OBUJAM GRIJANOG DIJELA ZGRADE (V_e) = 3.651,80 m³

III. UŠTEDA ENERGIJE

1. Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]

- 1.1. POSTOJEĆE STANJE = 322.065,27 kWh/a
1.2. PROJEKTIRANO STANJE = 182.763,31 kWh/a
* UŠTEDA = 139.301,96 kWh/a = 43,25%

2. Godišnja potrebna toplinska energija za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/a]

- 2.1. POSTOJEĆE STANJE = 159.630,10 kWh/a = 166,54 kWh/m²a
2.2. PROJEKTIRANO STANJE = 64.397,24 kWh/a = 75,01 kWh/m²a
* UŠTEDA = 95.232,86 kWh/a = 59,66 %

3. Godišnja emisija CO₂

- 3.1. POSTOJEĆE STANJE = 62.408,40 kg
3.2. PROJEKTIRANO STANJE = 32.863,45 kg
* UŠTEDA = 29.543,95 kg = 47,34%

4. Godišnja cijena utroška energenata [kn]

- 4.1. POSTOJEĆE STANJE = 105.233,61 kn
4.2. PROJEKTIRANO STANJE = 58.821,27 kn

5. KUMULATIVNI PRIKAZ UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE [kWh/a]

/ Građevinsko-obrtničke mjere i mjere na elektroinstalaterskim radovima/

- 5.1. POSTOJEĆE STANJE = 159.630,10 + 20.459,20 = 180.089,30 kWh/a
5.2. PROJEKTIRANO STANJE = 64.397,24 + 7.880,00 = 72.277,24 kWh/a

UŠTEDA = 107.812,06 kWh/a = 59,87 %

6. KUMULATIVNI PRIKAZ SMANJENJA EMISIJE CO₂

- 6.1. POSTOJEĆE STANJE = 66.628,40 kg
6.2. PROJEKTIRANO STANJE = 35.463,45
Smanjenje CO₂ na godišnjoj razini = 31.164,95 kg = 46,77 %

Nakon provedbe mjera energetske obnove zgrada će iz razreda D preći u razred B.

IV. TROŠKOVI REALIZACIJE ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE

ARHITEKTONSKO GRAĐEVINSKI RADOVI	=	1.170,773,98 kn
ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI	=	302.048,00 kn
STROJARKI RADOVI	=	17350,00 kn

UKUPNO = 1.490.171,98 kn

TROŠKOVI RADOVA NA REALIZACIJI ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE /m² BP

1.490.171,98 kn / 1.099,80 m² = 1.354,95 kn/m²

OSTALI TROŠKOVI U PROVEDBI PROJEKTA :

- SRTRUČNI NADZOR I KOORDINATOR = 44.700,00 KN = 3 % OD VRIJEDNOSTI RADOVA

Pitomača, 14.01. 2018..

GLAVNI PROJEKTANT

ing. Rajko Stilinović, ovl.arh.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1.
OIB: 93362201007

GRADEVINA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE B
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača

T.D.: 05-01-2018-PEO

3.0. GRAFIČKI PRILOZI

3.1. Situacija

3.2. Pojednostavljen grafički prikaz

- Postojeće stanje	MJ 1:100
- Projektirano stanje	MJ 1:100
- Shema vanjske stolarije	MJ 1:50
- Detalji ugradnje	MJ 1:5

Pitomača, 14.01. 2018..

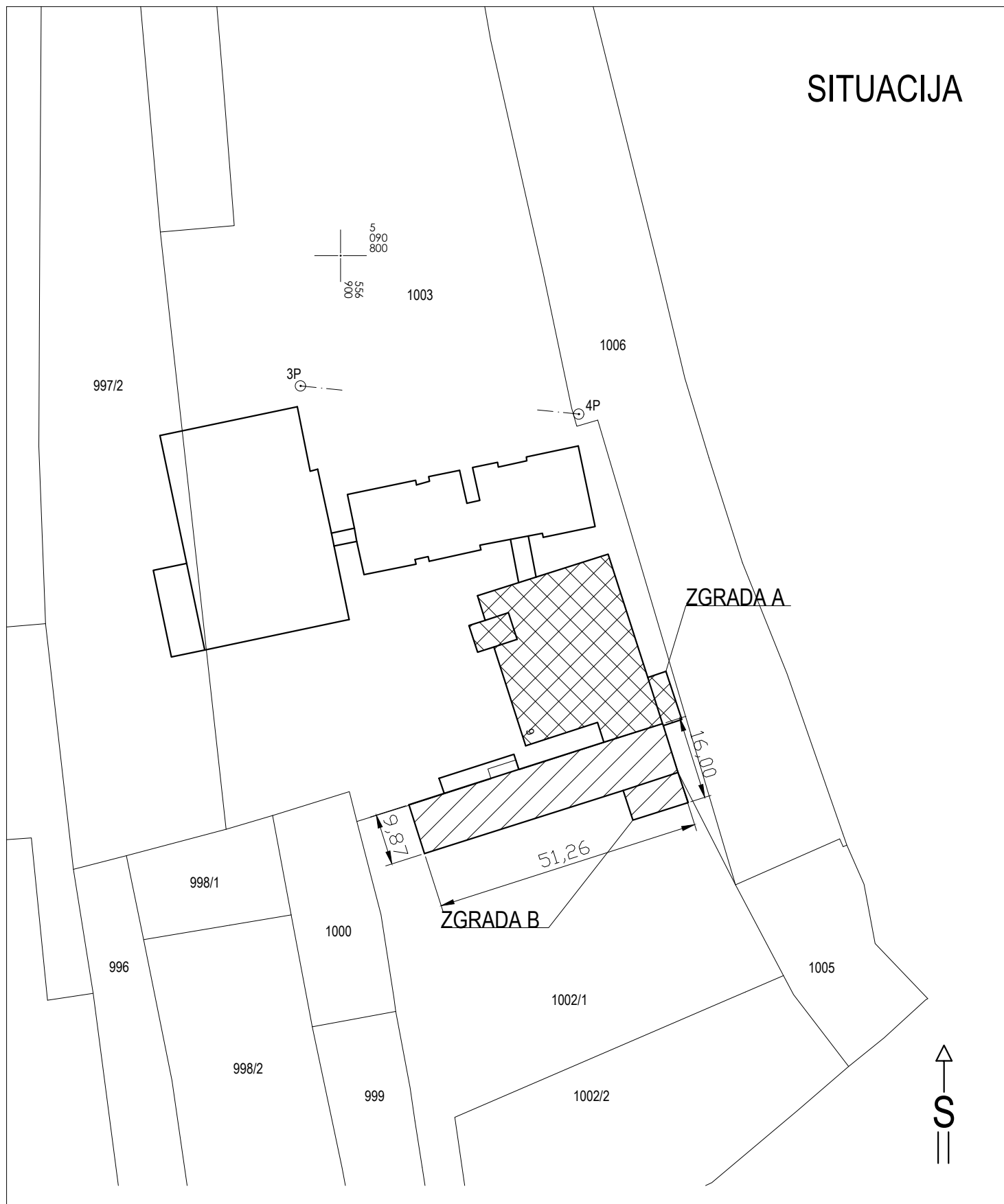
GLAVNI PROJEKTANT

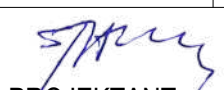
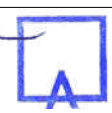
ing. Rajko Stilinović, ovl.arh.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. grad.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

SITUACIJA



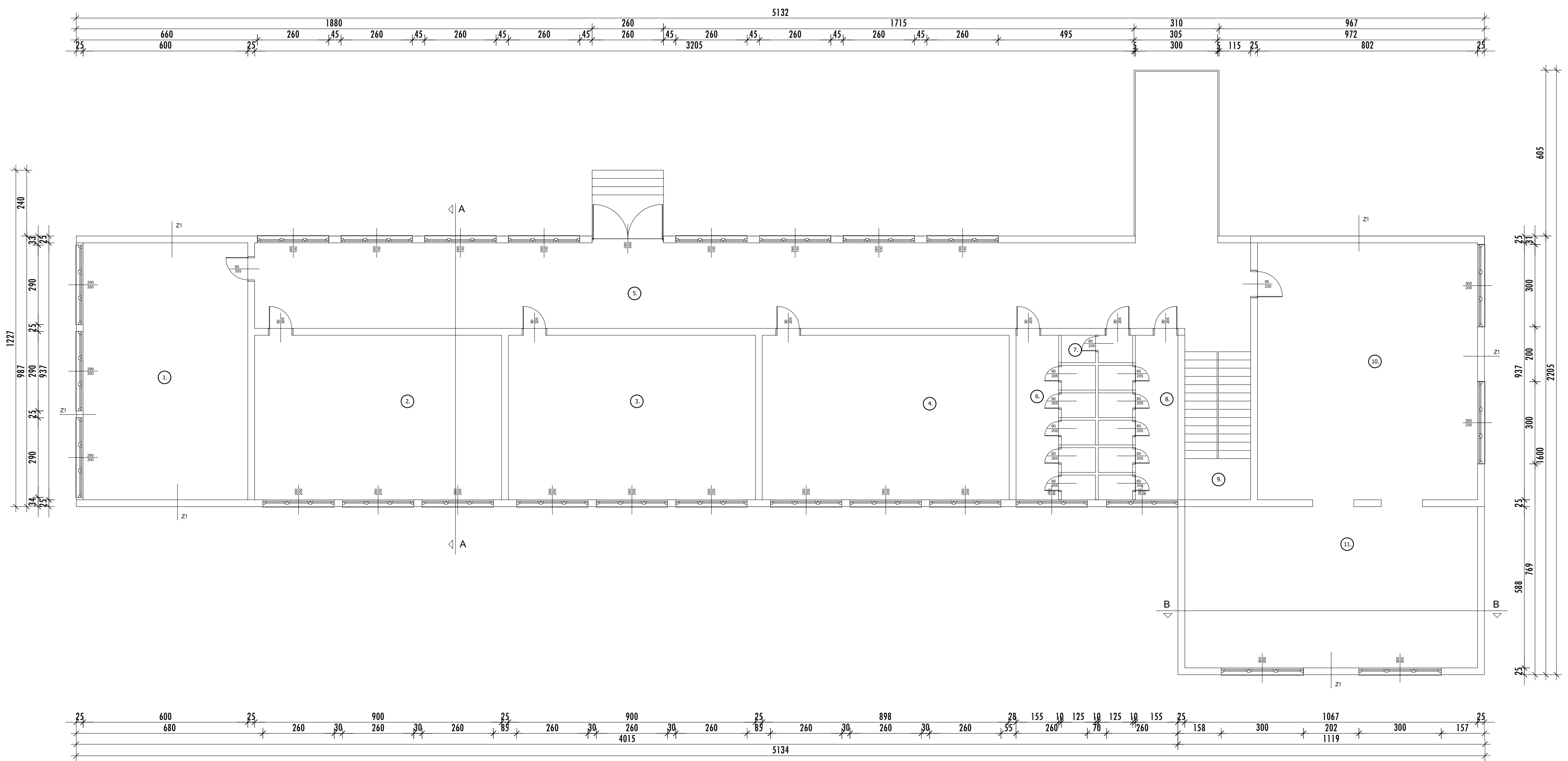
CROMING d. o. o. PITOMAČA		tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr		adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača		BROJ TD. 05-01-2018	
						LIST 1	
PODNOSITELJ ZAHTJEVA:		Virovitičko-podravška županija				MJERILO	
ZGRADA:		Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača				SADRŽAJ: situacija	
MJESTO GRAĐENJA:		k.č.br. 1002/2, 1003 k.o. Pitomača I				  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
VRSTA PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKT EO					
DATUM:		Siječanj, 2018.					
PROJEKTANT:						inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

TLOCRT PRIZEMLJA
postojeće stanje
M 1:100



Z1	
- Vapneno cementna zbukica	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna zbukica	3.00 cm

NETO PLOŠTINE		
REDNI BR.	NAZIV	POVRŠINA
PRIZEMLJE		
1.	Učionica "1"	54.22 m ²
2.	Učionica "2"	54.00 m ²
3.	Učionica "3"	54.00 m ²
4.	Učionica "4"	54.00 m ²
5.	Hodnik	115.29 m ²
6.	WC ženski	15.91 m ²
7.	WC za profesore	2.80 m ²
8.	WC muški	15.91 m ²
9.	Stolnica	12.96 m ²
10.	Drvarana "1"	25.14 m ²
11.	Drvarana "2"	42.74 m ²
UKUPNA NETO PLOŠTINA PRIZEMLJA:		524.77 m ²



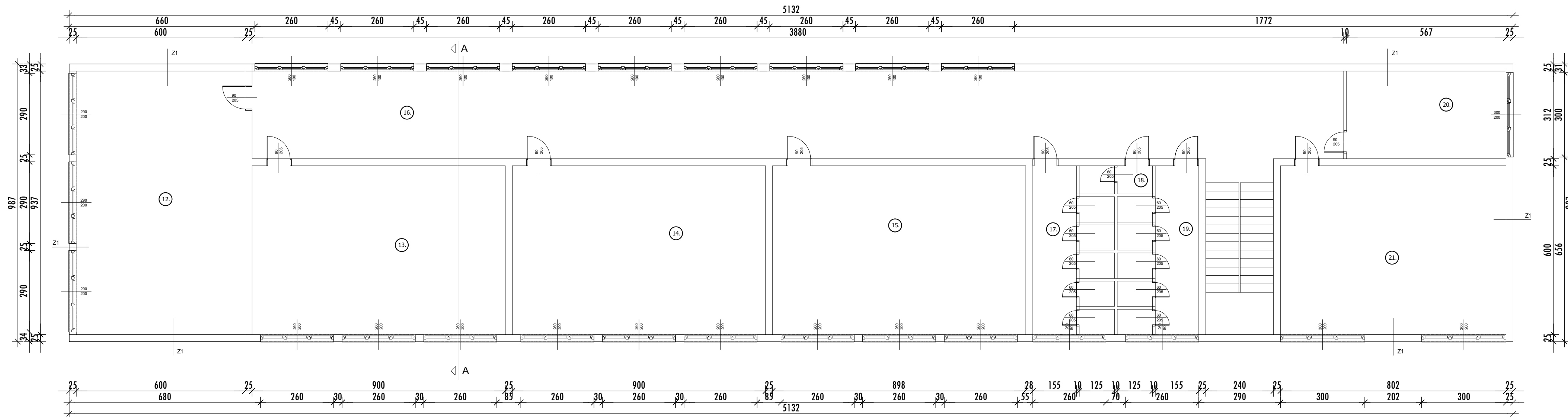
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855		LIST	02
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača		SADRŽAJ:	tlocrt prizemlja
MJESTO GRADENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO		PROJEKTANT: inž. grad. Rajko Stilinović ov. arh. 1001	
DATUM:	Siječanj, 2018.		RAJKO STILINOVIĆ inž. grad. arh. 1001	


TLOCRT KATA postojeće stanje M 1:100



Z1	
- Vapneno cementna žbuka	2,00 cm
- zid od pune opeka	25,00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3,00 cm

NETO POVRŠINE		
REDNI BR.	NAZIV	POVRŠINA
	PRIZEMLJE	
12.	Učionica "5"	56,22 m ²
13.	Učionica "6"	54,00 m ²
14.	Učionica "7"	54,00 m ²
15.	Učionica "8"	54,00 m ²
16.	Hodnik	115,29 m ²
17.	WC ženski	15,91 m ²
18.	WC za profesore	2,40 m ²
19.	WC muški	15,91 m ²
20.	Spremište	17,49 m ²
21.	Učionica "9"	48,12 m ²
UKUPNA NETTO POVRŠINA KATA:		433,74 m ²

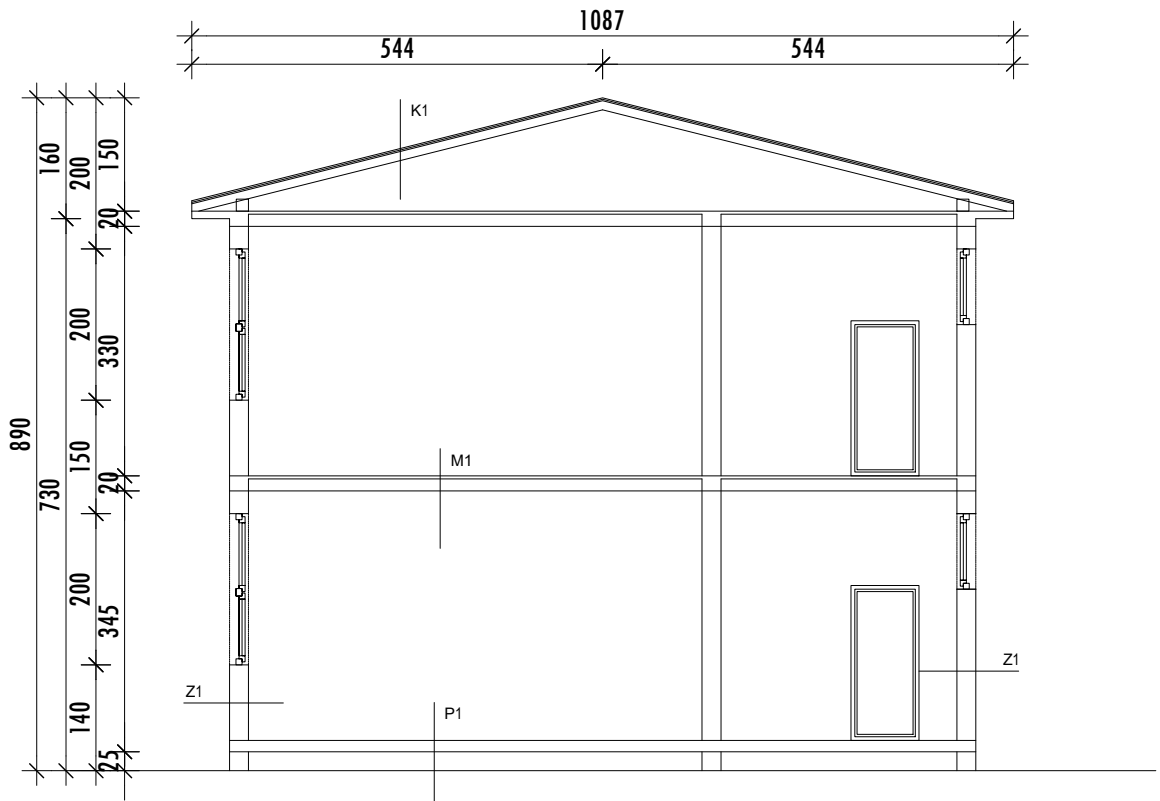


CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	email : croming@vt.tel.hr	LIST	03
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	tlocrt kata
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

PRESJEK A-A

postojeće stanje

M 1:100



P1	
- podna obloga	2.40 cm
- cem. gl.	5.00 cm
- bet. podloga	15.00 cm

K1	
-daska	2.40 cm
- zrak	3.00 cm
-rebrasti lim	3.00 cm

Z1	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm

M1	
- vapnena žbuka	2.00 cm
- fert	18.00 cm
- cem. gl.	5.00 cm
- podna obloga	2.40 cm

CROMING
d. o. o. PITOMAČA

tel. : 033/ 782-466
fax. : 033/ 783-855
email : croming@vt.tel.hr

adresa:
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača

BROJ TD.

05-01-2018

LIST

04

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

Virovitičko-podravska županija

MJERILO

1:100

ZGRADA:

Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B

SADRŽAJ:

presjek a-a

MJESTO GRAĐENJA:

k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT EO

DATUM:

Siječanj, 2018.

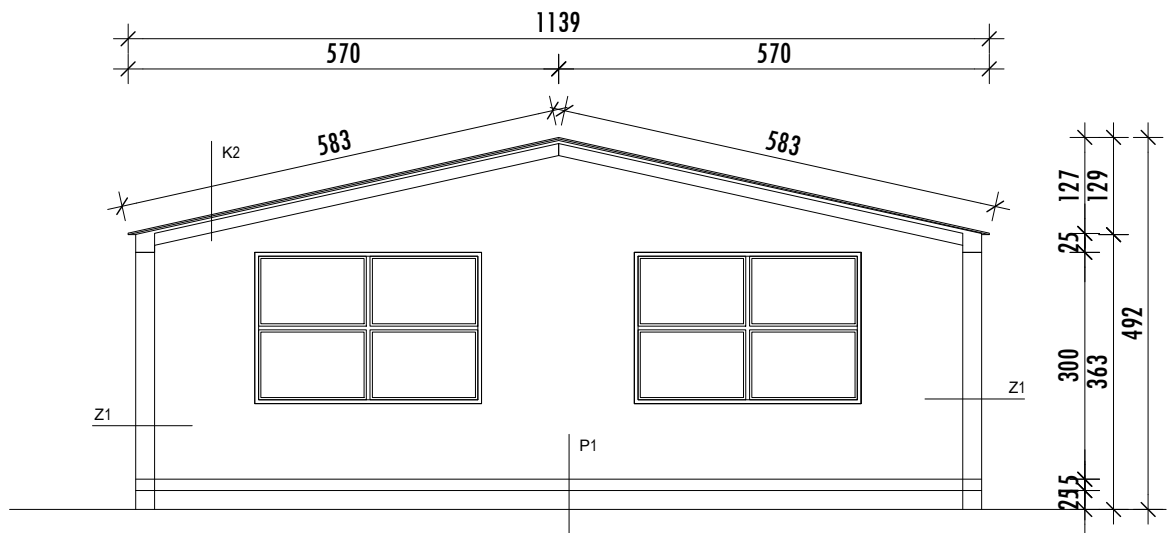
PROJEKTANT:

inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

PRESJEK A-A postojeće stanje M 1:100



P1	
- podna obloga	2.40 cm
- cem. gl.	5.00 cm
- bet. podloga	15.00 cm

K2	
-vapnena žbuka	2.00 cm
- kosi fert	20.00 cm
- sloj zraka	3.00 cm
-rebrasti lim	3.00 cm

Z1	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm

CROMING
d. o. o. PITOMAČA

tel. : 033/ 782-466
fax. : 033/ 783-855
email : croming@vt.tel.hr

adresa:
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača

BROJ TD.

05-01-2018

LIST

05

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

Virovičko-podravsko županija

MJERILO

1:100

ZGRADA:

Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B

SADRŽAJ:

presjek b-b

MJESTO GRAĐENJA:

k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT EO

DATUM:

Siječanj, 2018.

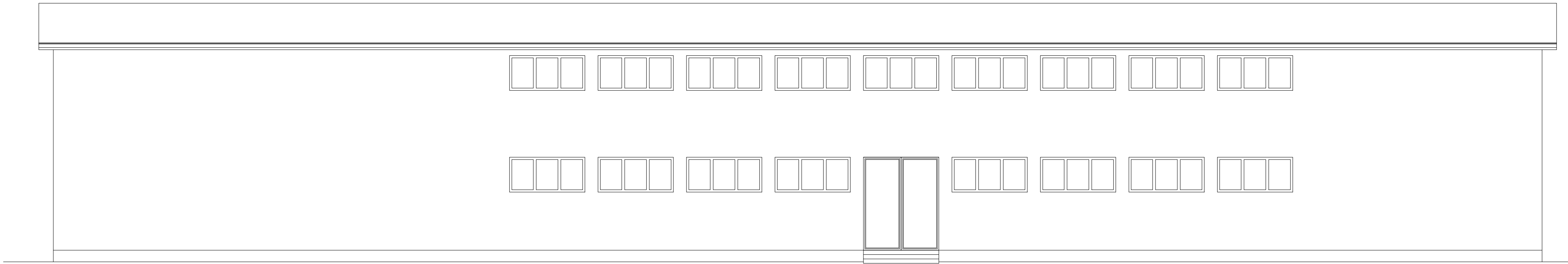
PROJEKTANT:

inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.

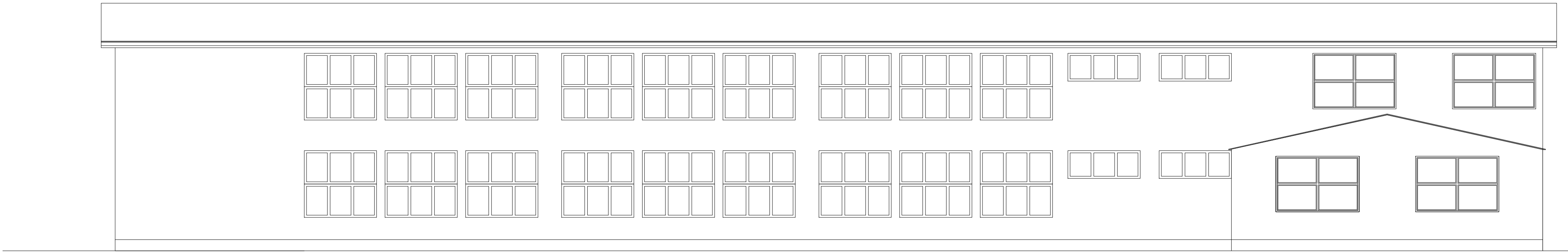


RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001



PROČELJA
postojeće stanje
M 1:100



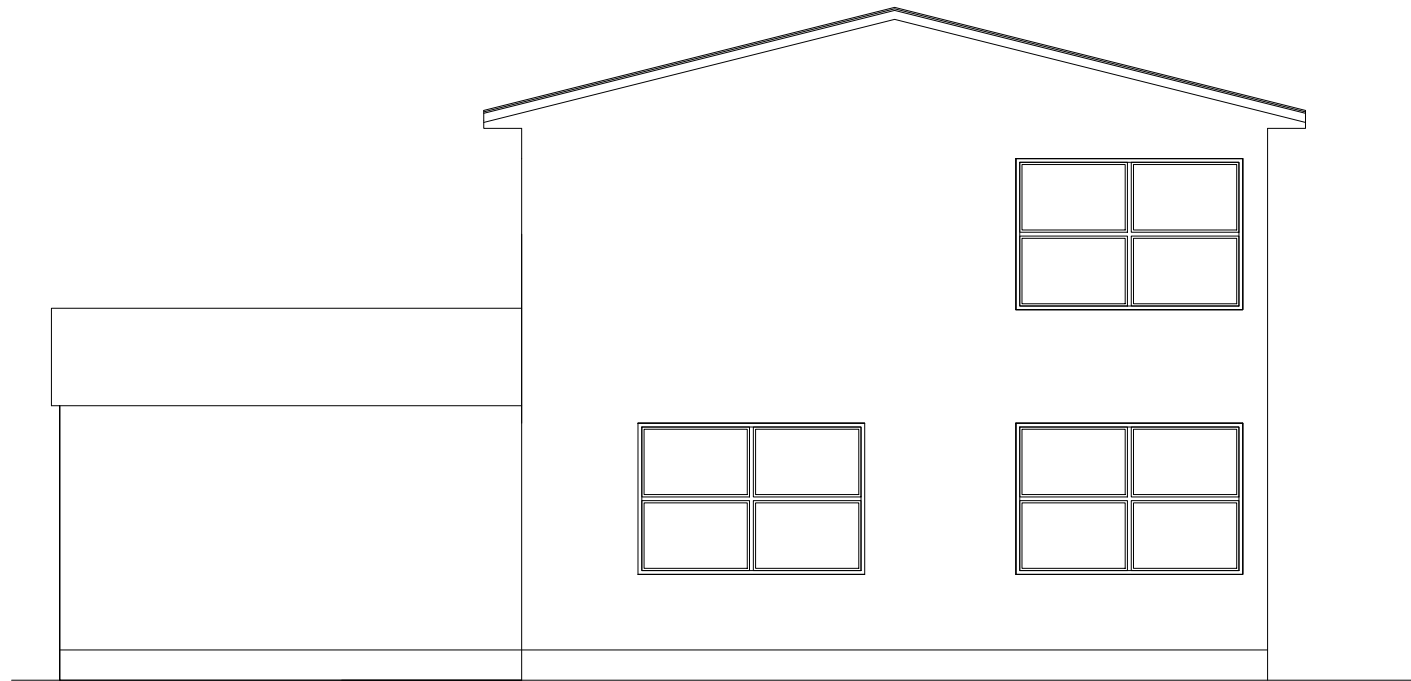
SJEVERNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE



CROMING d. o. o. PITOMAČA		tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:		Virovitičko-podravska županija		LIST	06
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B			MJERILO	1:100
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			SADRŽAJ:	pročelja
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			 	
DATUM:	Siječanj, 2018.				

PROČELJA
postojeće stanje
M 1:100



ISTOČNO PROČELJE



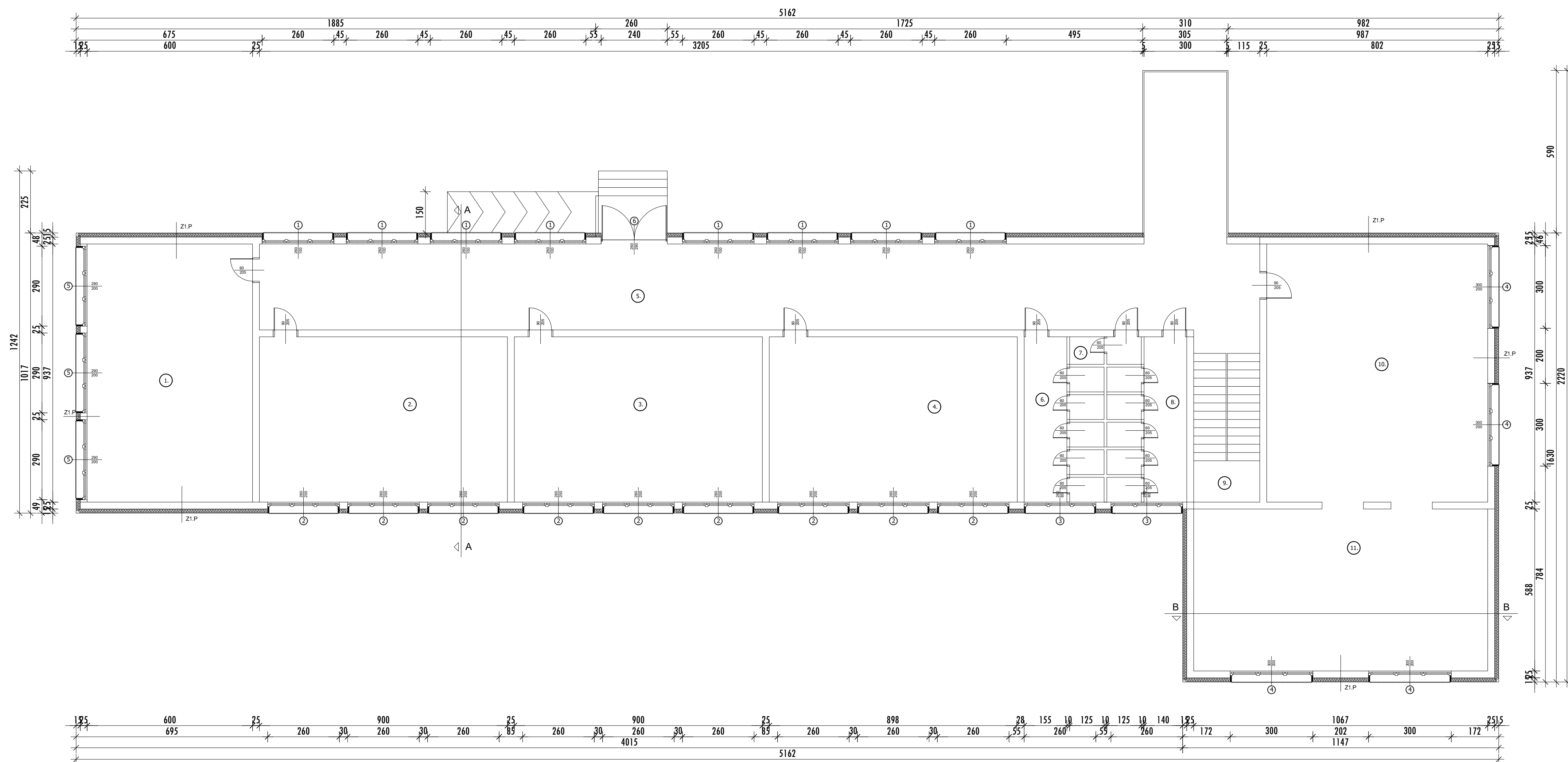
CROMING d. o. o. PITOMAČA	ZAPADNO PROČELJE 033/ 782-466 fax : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
			LIST	07
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B	SADRŽAJ:	pročelja	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovi. arh.	 RAJKO STILINOVIC inž. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

TLOCRT PRIZEMLJA M 1:100



Z1.P	
- Vapneno cementna žbuka	2,00 cm
- zid od pune opeka	25,00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3,00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0,50 cm
- EPS	15,00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0,50 cm
- silikatna završna žbuka	0,30 cm

NETO POVRŠINE		
REDNI BR.	NAZIV	POVRŠINA
PRIZEMLJE		
1.	Učionica "1"	56,22 m ²
2.	Učionica "2"	54,00 m ²
3.	Učionica "3"	54,00 m ²
4.	Učionica "4"	54,00 m ²
5.	Rodnik	115,29 m ²
6.	WC Svedri	15,91 m ²
7.	WC za profesora	3,48 m ²
8.	WC mladi	15,91 m ²
9.	Stubište	12,96 m ²
10.	Dvorana "1"	75,14 m ²
11.	Dvorana "2"	62,74 m ²
UKUPNA NETO POVRŠINA PRIZEMLJA:		524,77 m ²



CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BRJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855		LIST	08
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	tlocrt prizemlja
MJESTO GRADENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

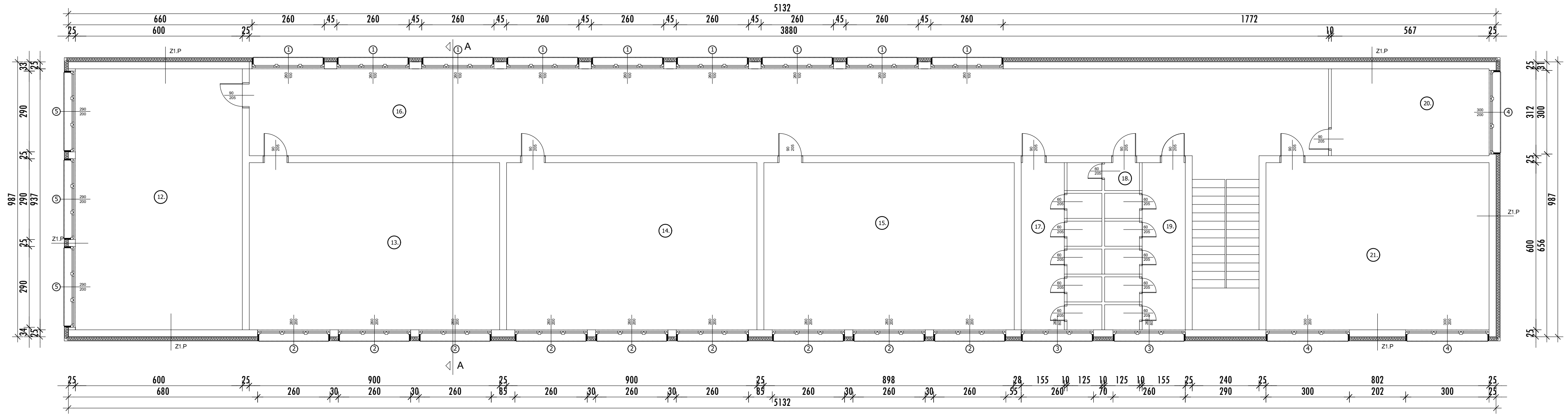
RAJKO STILINOVIĆ
 inž. grad. Ovlašteni arhitekt
 A 1001

TLOCRT KATA M 1:100



Z1.P	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- EPS	15.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- silikatna završna žbuka	0.30 cm

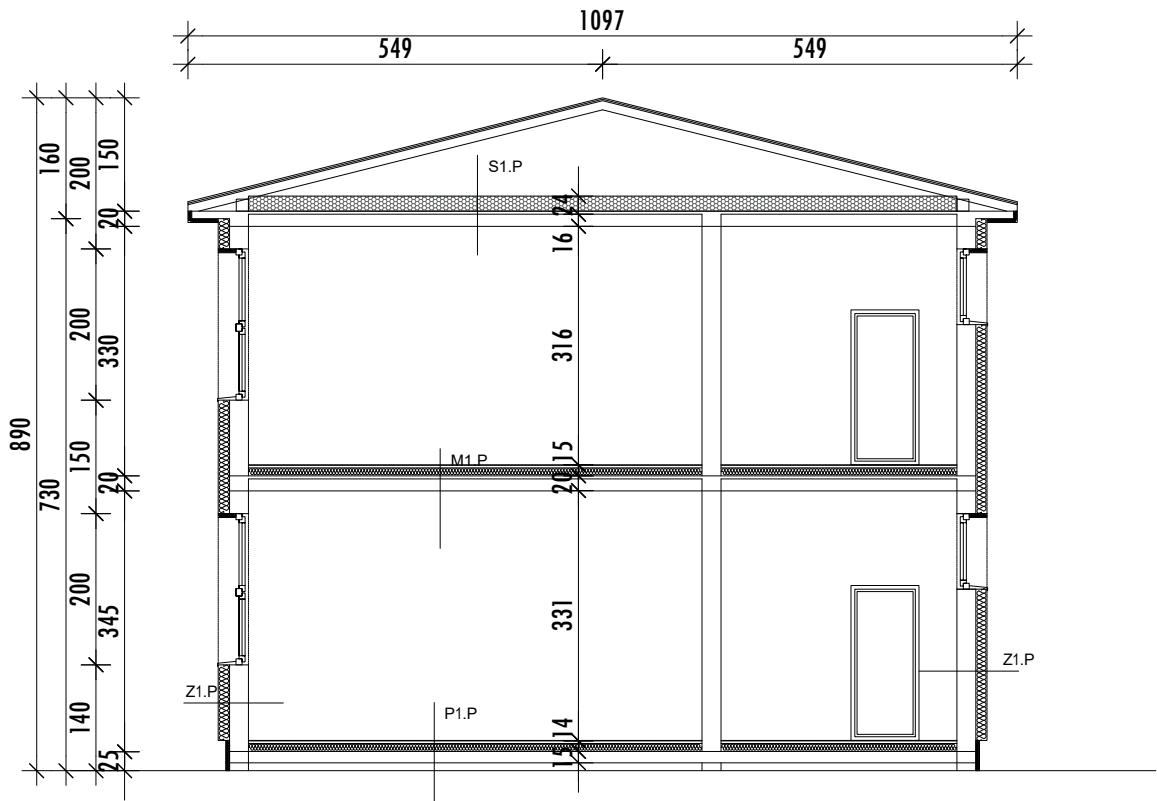
NETO POVRŠINE		
REDNI BR.	NAZIV	POVRŠINA
12.	Učionica "5"	54.22 m ²
13.	Učionica "6"	54.00 m ²
14.	Učionica "7"	54.00 m ²
15.	Učionica "8"	54.00 m ²
16.	Hodnik	115.29 m ²
17.	WC ženski	15.91 m ²
18.	WC za profesore	2.60 m ²
19.	WC muški	15.91 m ²
20.	Spremište	17.69 m ²
21.	Učionica "9"	48.12 m ²
UKUPNA NETO POVRŠINA KATA:		433.74 m ²



CROMING d. o. o. PITOMAČA		tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija			LIST	09
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B			MJERILO	1:100
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			SADRŽAJ:	tlocrt kata
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO		 inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	 RAJKO STILINOVIĆ inž. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
DATUM:	Siječanj, 2018.				

PRESJEK A-A

M 1:100



P1.P	
- liveni pod	0.50 cm
- cem. gl.	4.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- EPS	12.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- bet. podloga	15.00 cm

M1.P	
- liveni pod	0.50 cm
- cem. gl.	4.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- XPS	10.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- fert strop	20.00 cm
- vapnena žbuka	2.00 cm

Z1.P	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- EPS	15.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- silikatna završna žbuka	0.30 cm

S1.P	
- vapnena žbuka	2.00 cm
- fert strop	20.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- mineralna vuna	20.00 cm
- PVC folija	0.025 cm

CROMING
d. o. o. PITOMAČA

tel. : 033/ 782-466
fax. : 033/ 783-855
email : croming@vt.tel.hr

adresa:
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača

BROJ TD.

05-01-2018

LIST

10

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

Virovičko-podravska županija

MJERILO

1:100

ZGRADA:

Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B

SADRŽAJ:

presjek a-a

MJESTO GRAĐENJA:

k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT EO

DATUM:

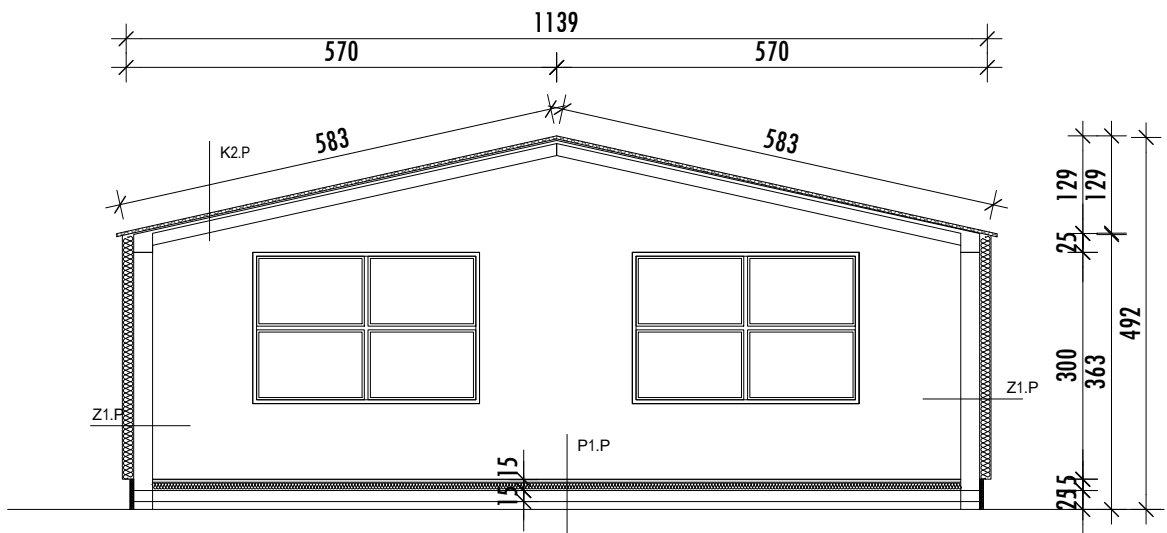
Siječanj, 2018.

PROJEKTANT:

inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.

RAJKO STILINOVIĆ
inž. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

PRESJEK A-A M 1:100



P1.P	
- podna obloga	2.40 cm
- cem. gl.	5.00 cm
- EPS	12.00 cm
- bet. podloga	15.00 cm

K2.P	
- vapnena žbuka	2.00 cm
- kosi fert	20.00 cm
- hidroizolacija	0.50 cm
- sloj zraka	6.00 cm
- krvni panel	10.00 cm

Z1.P	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- zid od pune opeka	25.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- EPS	15.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- silikatna završna žbuka	0.30 cm

CROMING
d. o. o. PITOMAČA

tel. : 033/ 782-466
fax. : 033/ 783-855
email : croming@vt.tel.hr

adresa:
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača

BROJ TD.

05-01-2018

LIST

11

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

Virovitičko-podravsko županija

MJERILO

1:100

ZGRADA:

Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B

SADRŽAJ:

presjek b-b

MJESTO GRAĐENJA:

k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT EO

DATUM:

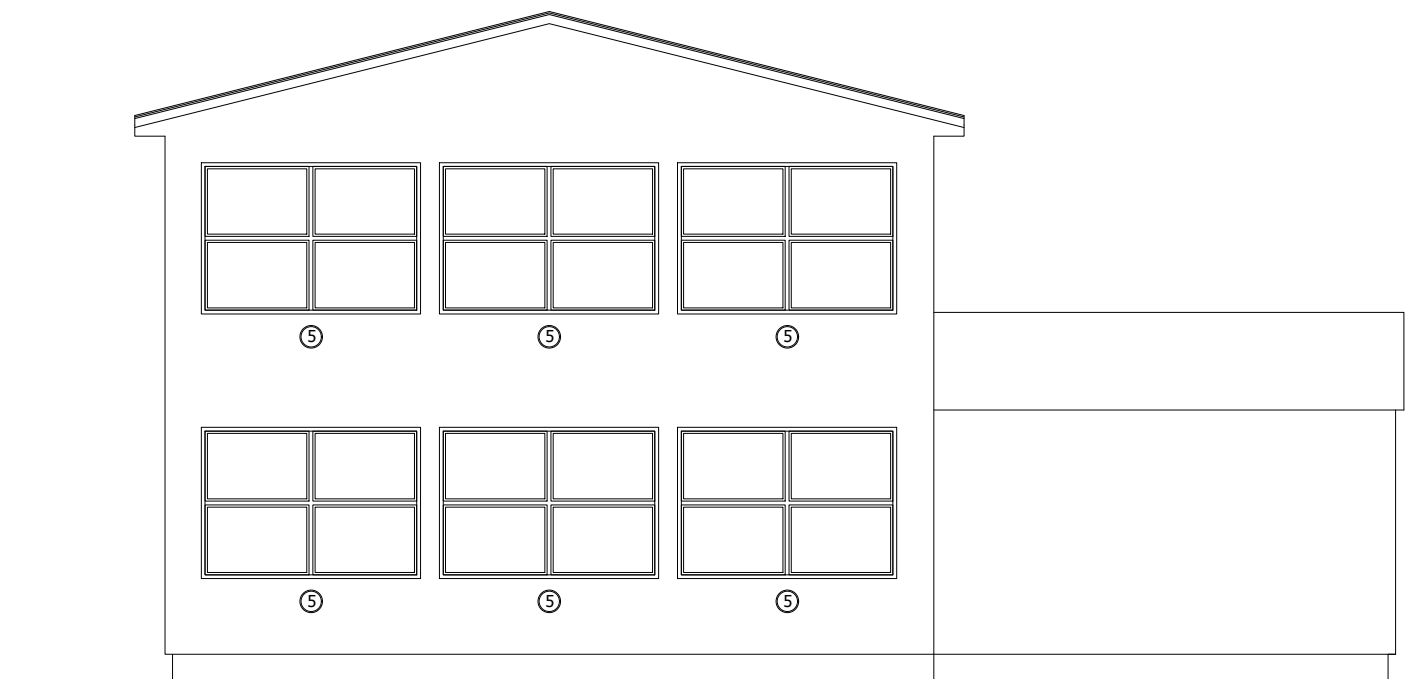
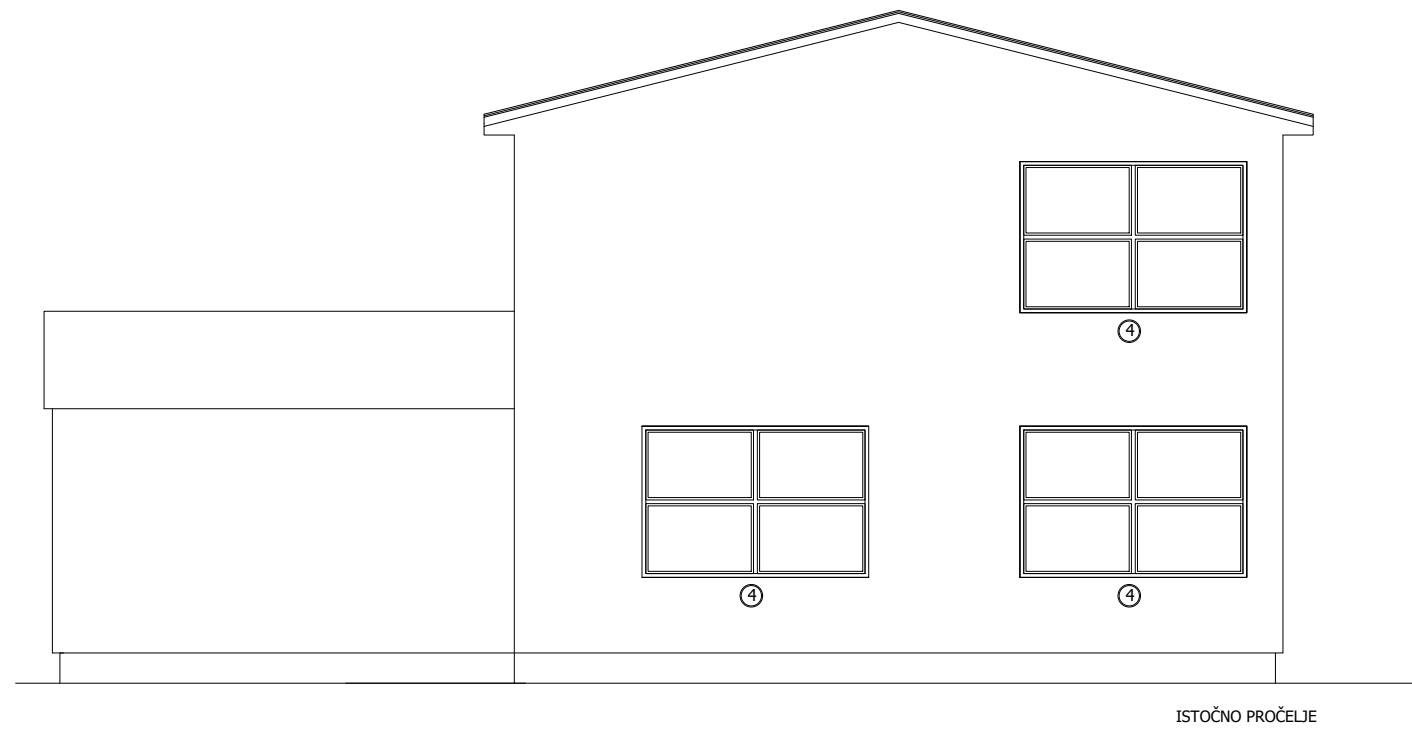
Siječanj, 2018.



PROJEKTANT:
inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.



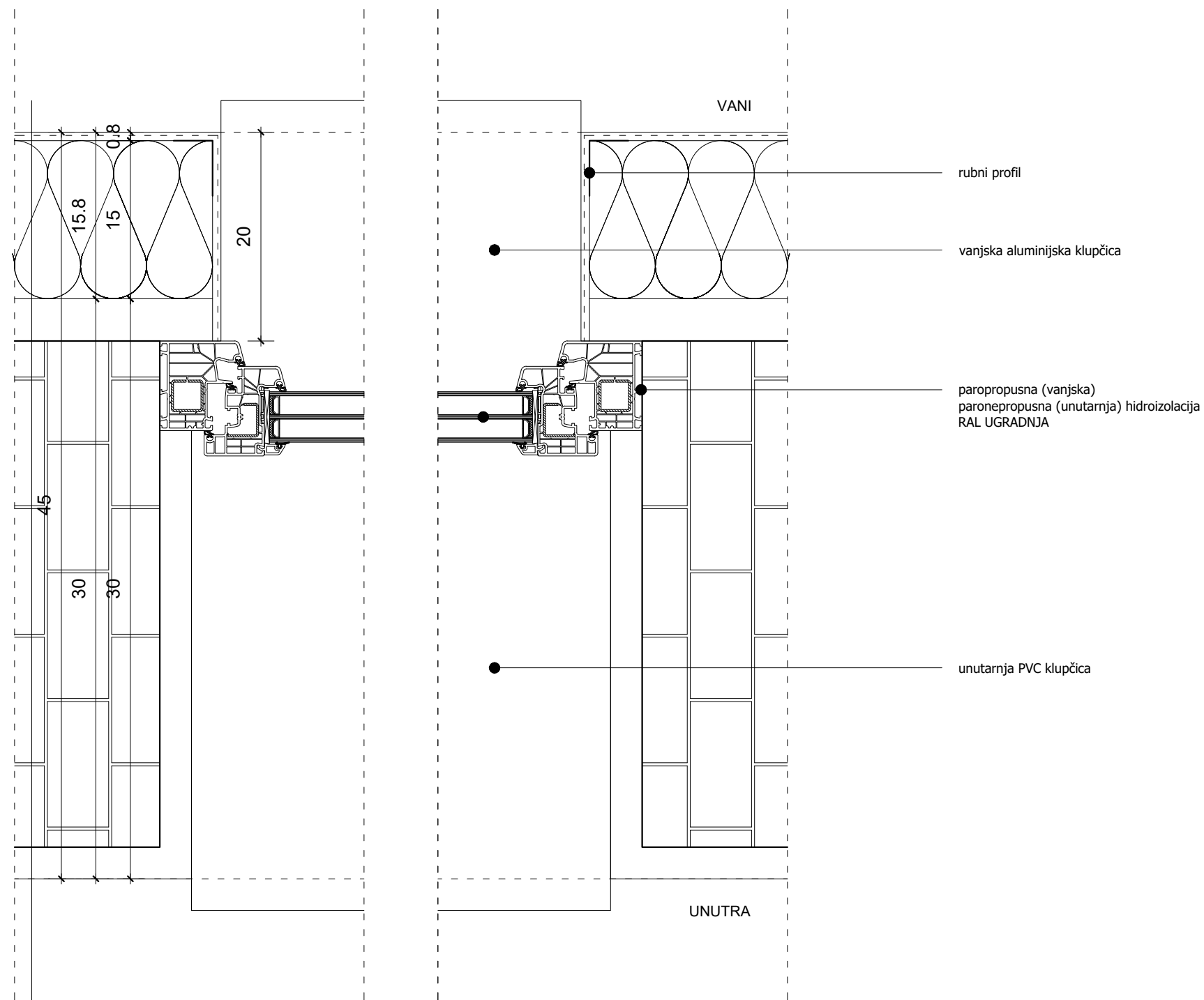
RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

PROČELJA M 1:100



CROMING d. o. o. PITOMAČA	ZAPADNO PROČELJE 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
			LIST	13
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B	SADRŽAJ:	pročelja	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	PROJEKTANT: inž. grad. Rajko Stilinović ovlašt. arh.   RAJKO STILINOVIC inž. grad. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

*izvedba ETICS-a s ugradnjom novog prozora - horizontalni presjek




Z1.P VANJSKI ZID OD OPEKE

vapnena žbuka i mortovi	2,00	cm
puna opeka od gline	25,00	cm
vapnena žbuka i mortovi	3,00	cm
polimerno cementno ljepilo	0,50	cm
ekspandirani polistiren (EPS)	15,00	cm
polimercementna žbuka	0,50	cm
armirana staklenom mrežicom		
silikatna žbuka	0,30	cm

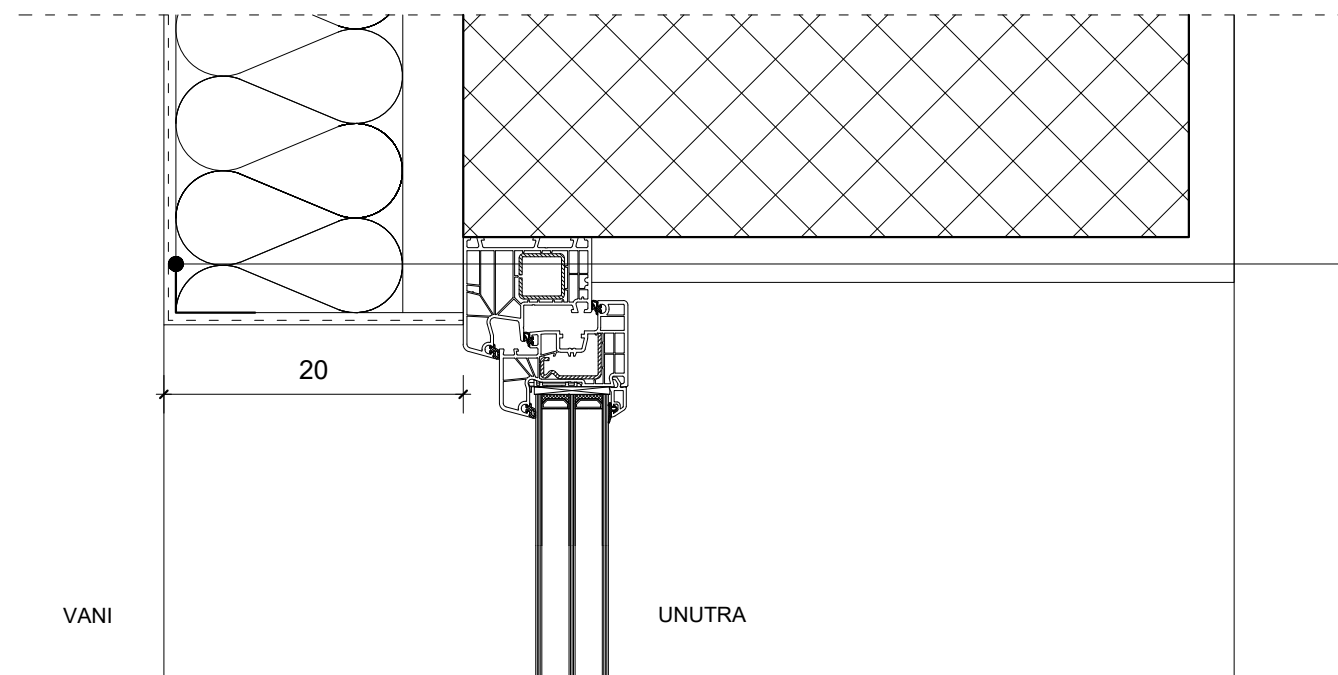
***NAPOMENA**

Izvođač je užan sve mjere provjeriti u naravi, sve nejasne detalje razjasniti s projektantom te dostaviti projektantu na uvid radioničke nacрте i uzorke materijala prije izvođenja.

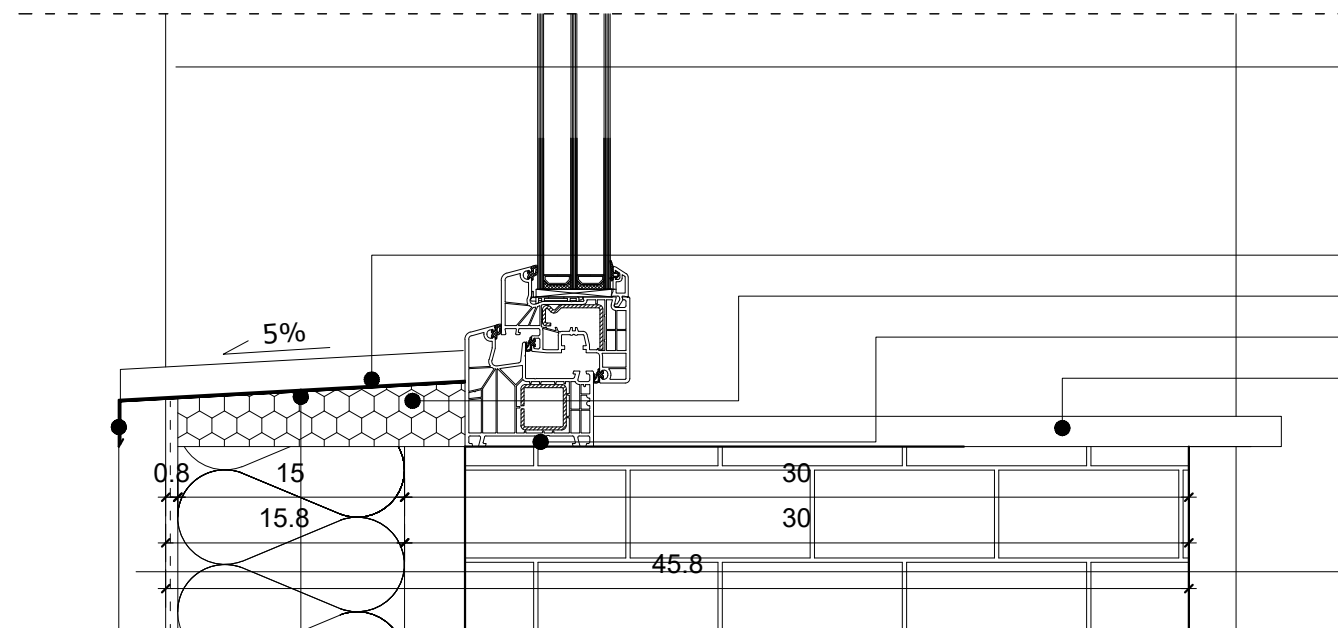
Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju.
U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	33405 Pitomača	LIST	18
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija	MJERILO		
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B	SADRŽAJ:	detalji	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
				

*izvedba ETICS-a s ugradnjom novog prozora - vertikalni presjek



okapni rubni profil



okapni rubni profil

vanjska aluminijska klupčica

XPS d= 3-4 cm

RAL ugradnja

unutarnja PVC klupčica

Z1.P VANJSKI ZID OD OPEKE

vapnena žbuka i mortovi	2,00	cm
puna opeka od gline	25,00	cm
vapnena žbuka i mortovi	3,00	cm
ekspandirani polistiren (EPS)	15,00	cm
polimercementna žbuka	0,50	cm
armirana staklenom mrežicom		
silikatna žbuka	0,30	cm

okapnica

ljepilo, staklena mrežica i HI premaz

*NAPOMENA

Izvođač je užan sve mjere provjeriti u naravi, sve nejasne detalje razjasniti s projektantom te dostaviti projektantu na uvid radioničke nacрте i uzorke materijala prije izvođenja.

Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju.

U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.

CROMING
d. o. o. PITOMAČA

tel. : 033/ 782-466
fax. : 033/ 783-855
email : croming@vt.tel.hr

adresa:
Trg kralja Tomislava bb
33405 Pitomača

BROJ TD.

05-01-2018

LIST

19

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

Virovitičko-podravška županija

MJERILO

ZGRADA:

Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B

SADRŽAJ:

detalji

MJESTO GRAĐENJA:

k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I

VRSTA PROJEKTA:

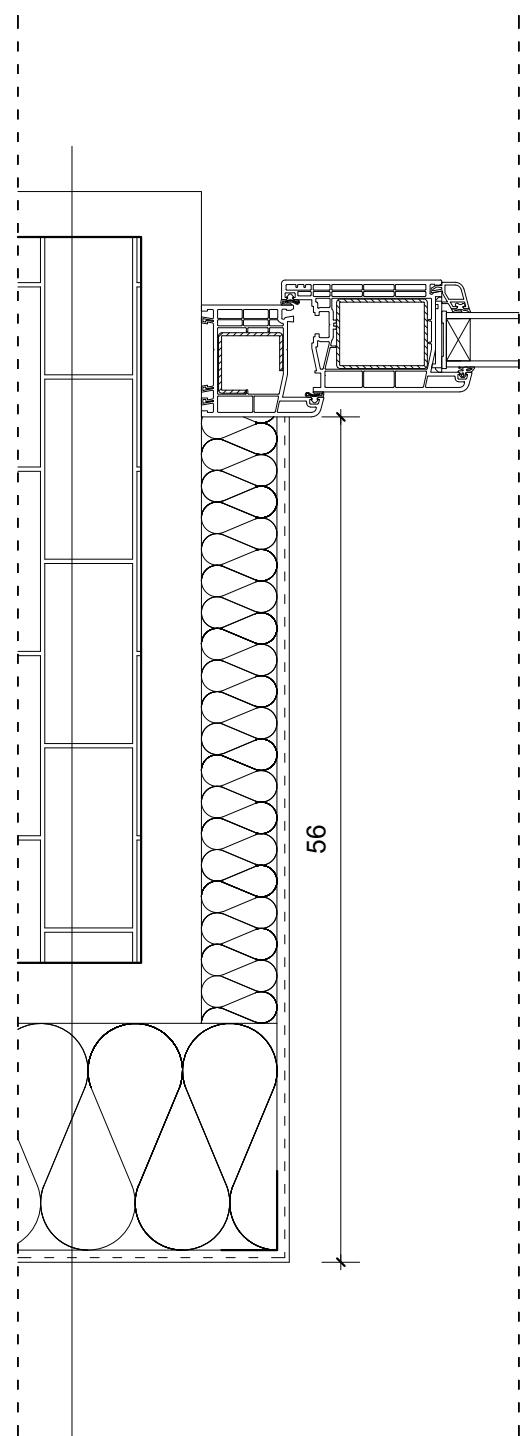
GLAVNI PROJEKT EO

DATUM:

Siječanj, 2018.

PROJEKTANT:
inž. grad. Rajko Stilinović ov. arh.
RAJKO STILINOVIĆ
ing. grad.
OVLAŠTENI ARHITEKT

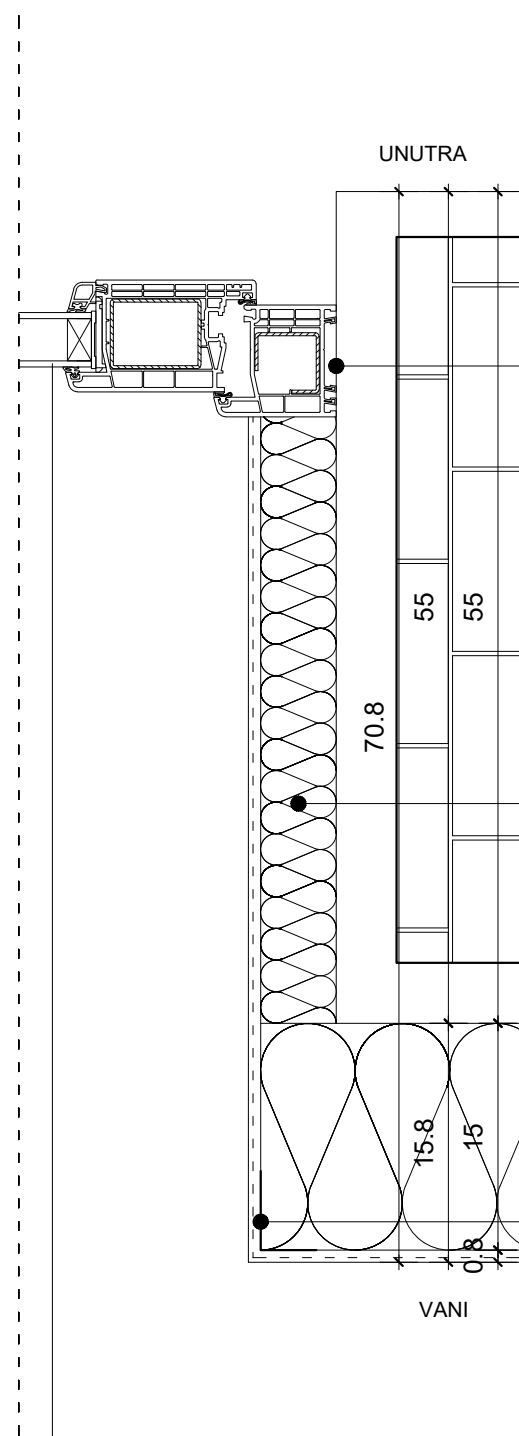
*izvedba ETICS-a s ugradnjom novih ulaznih vrata



Z1.P

VANJSKI ZID OD OPEKE

vapnena žbuka i mortovi	2,00	cm
puna opeka od gline	25,00	cm
vapnena žbuka i mortovi	3,00	cm
ekspandirani polistiren (EPS)	15,00	cm
polimercementna žbuka	0,50	cm
armirana staklenom mrežicom		
silikatna žbuka	0,30	cm



UNUTRA

VANI

paropropusna (vanjska)
paronepropusna (unutarnja) hidroizolacija
RAL UGRADNJA

XPS d= 5cm



rubni profil

***NAPOMENA**

Izvođač je užan sve mjere provjeriti u naravi, sve nejasne detalje razjasniti s projektantom te dostaviti projektantu na uvid radioničke nacрте i uzorke materijala prije izvođenja.

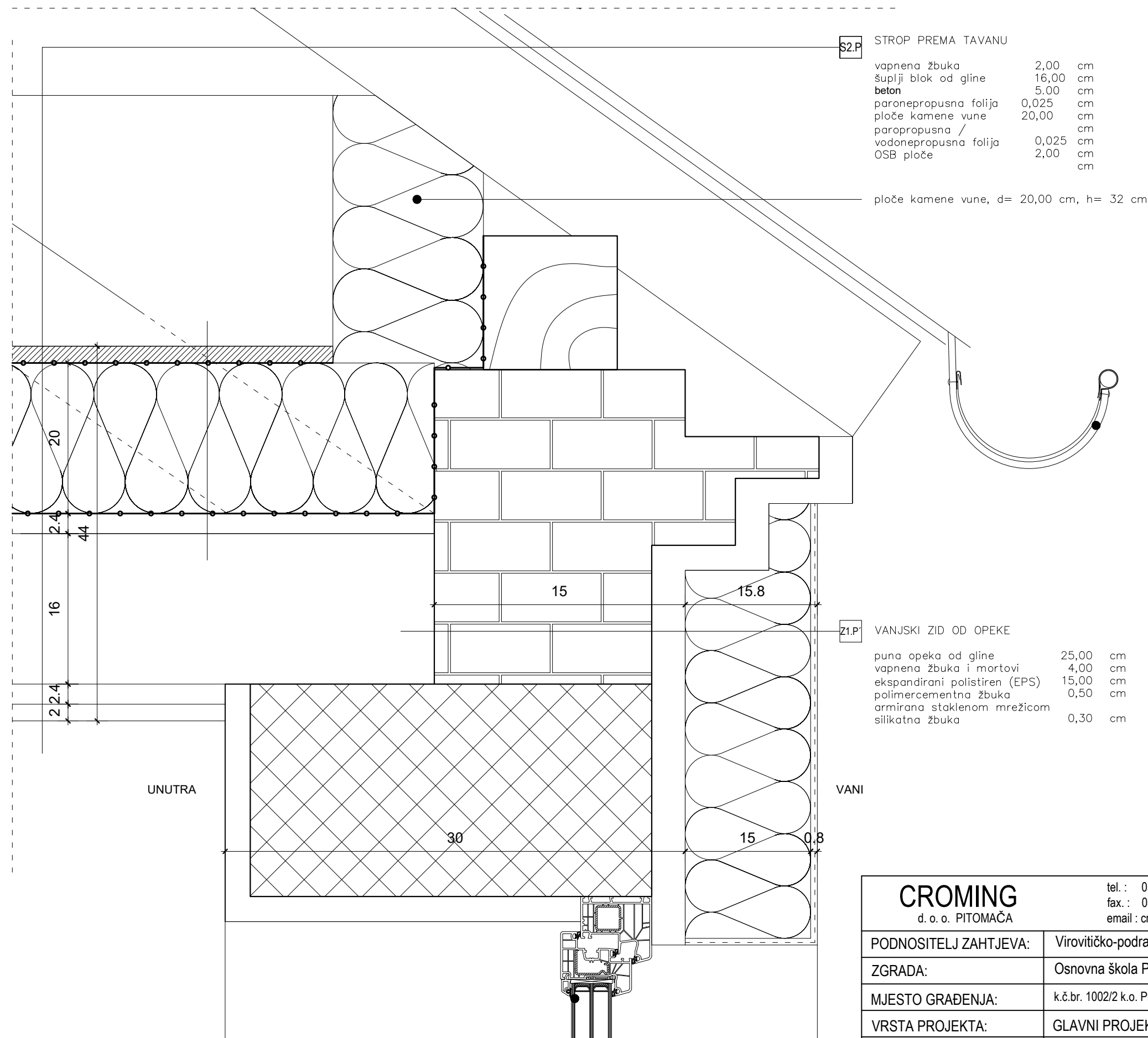
Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju.

U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	33405 Pitomača	LIST	21
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravška županija	MJERILO		
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B	SADRŽAJ:	detalji	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

projektirano stanje / detalj 5

*izvedba slojeva stropa prema negrijanom tavanu



S2.P STROP PREMA TAVANU

vapnena žbuka	2,00	cm
šuplji blok od gline	16,00	cm
beton	5,00	cm
paronepropusna folija	0,025	cm
ploče kamene vune	20,00	cm
paropropusna /		cm
vodonepropusna folija	0,025	cm
OSB ploče	2,00	cm
		cm

ploče kamene vune, d= 20,00 cm, h= 32 cm


Z1.P VANJSKI ZID OD OPEKE

puna opeka od gline	25,00	cm
vapnena žbuka i mortovi	4,00	cm
ekspandirani polistiren (EPS)	15,00	cm
polimercementna žbuka	0,50	cm
armirana staklenom mrežicom		
silikatna žbuka	0,30	cm

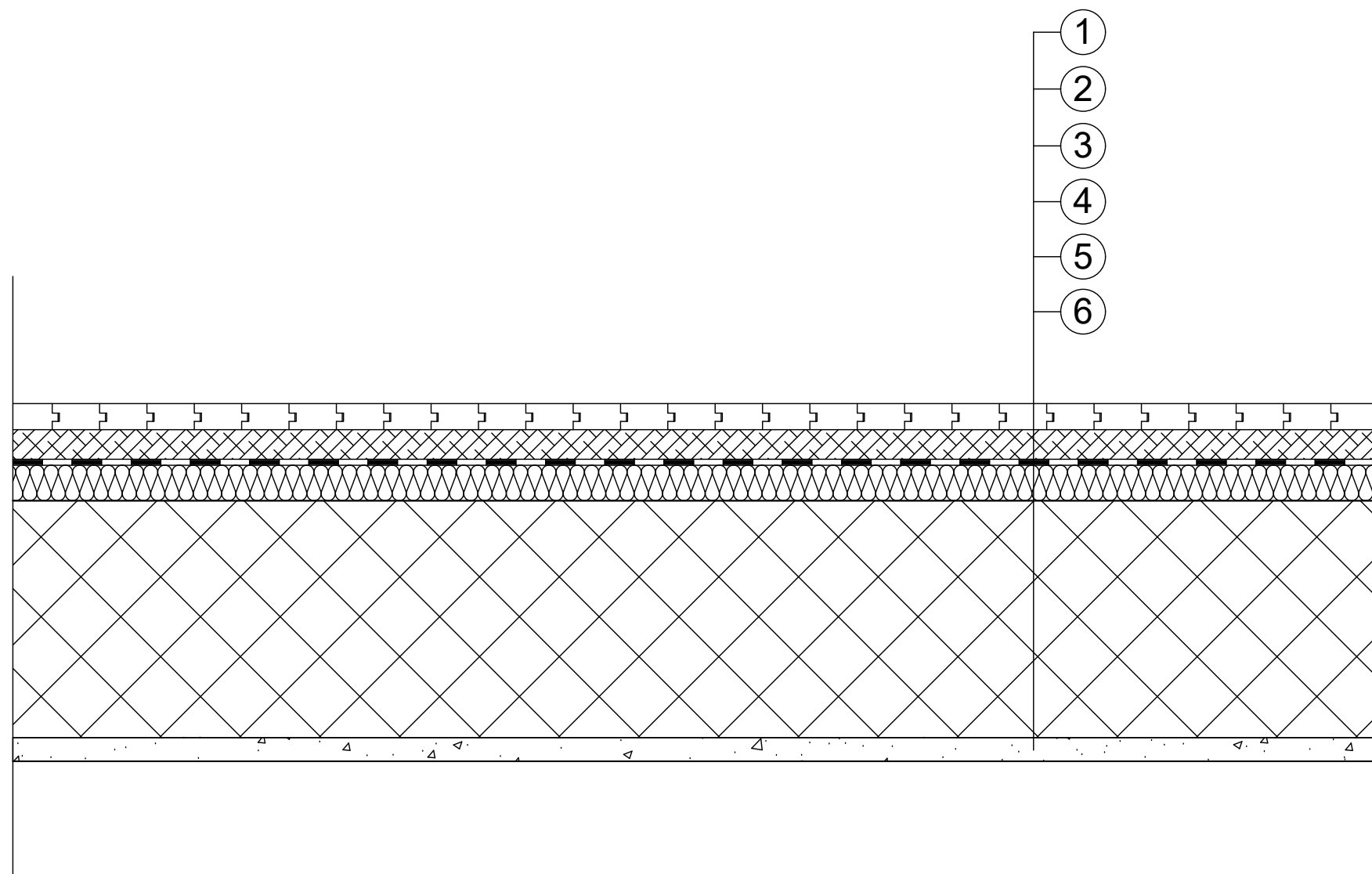
***NAPOMENA**

Izvođač je užan sve mjere provjeriti u naravi, sve nejasne detalje razjasniti s projektantom te dostaviti projektantu na uvid radioničke nacрте i uzorke materijala prije izvođenja.

Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju. U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	33405 Pitomača	LIST	22
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	detalji
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

projektirano stanje / detalj 6



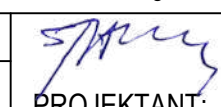
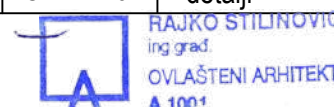
*NAPOMENA

Izvođač je užan sve mjere provjeriti u naravi, sve nejasne detalje razjasniti s projektantom te dostaviti projektantu na uvid radioničke nacрте i uzorke materijala prije izvođenja.

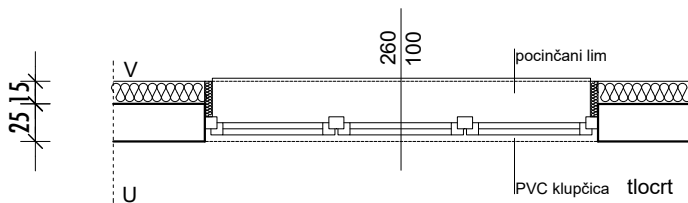
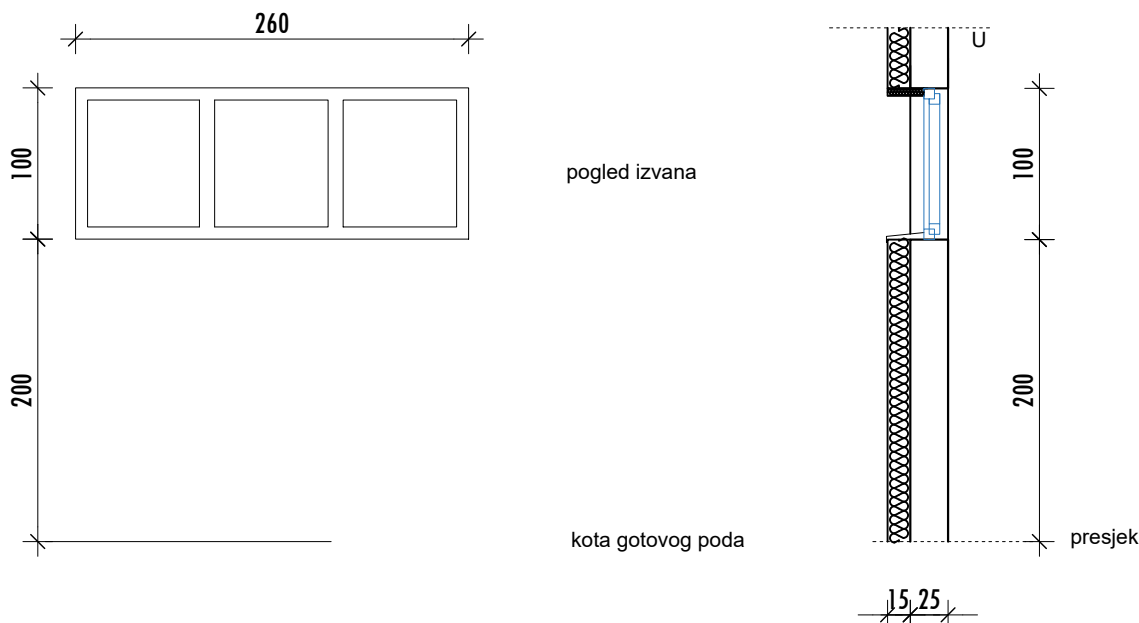
Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju. U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.

- 1 završna podna obloga
- 2 estrih
- 3 PVC ili PE folija
- 4 **XPS 10 cm**
- 5 nosiva armirano-betonska konstrukcija
- 6 tucanik

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
			LIST	23
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	detalji
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

Poz 1	
Zidarska veličina otvora	260 x 100
Komada	17
Vrsta	Prozor - trokrilni
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO trostruko 4+16+4+16+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od pocinčanog lima i unutarnja PVC klupčica, obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvrtni materijal i okov.

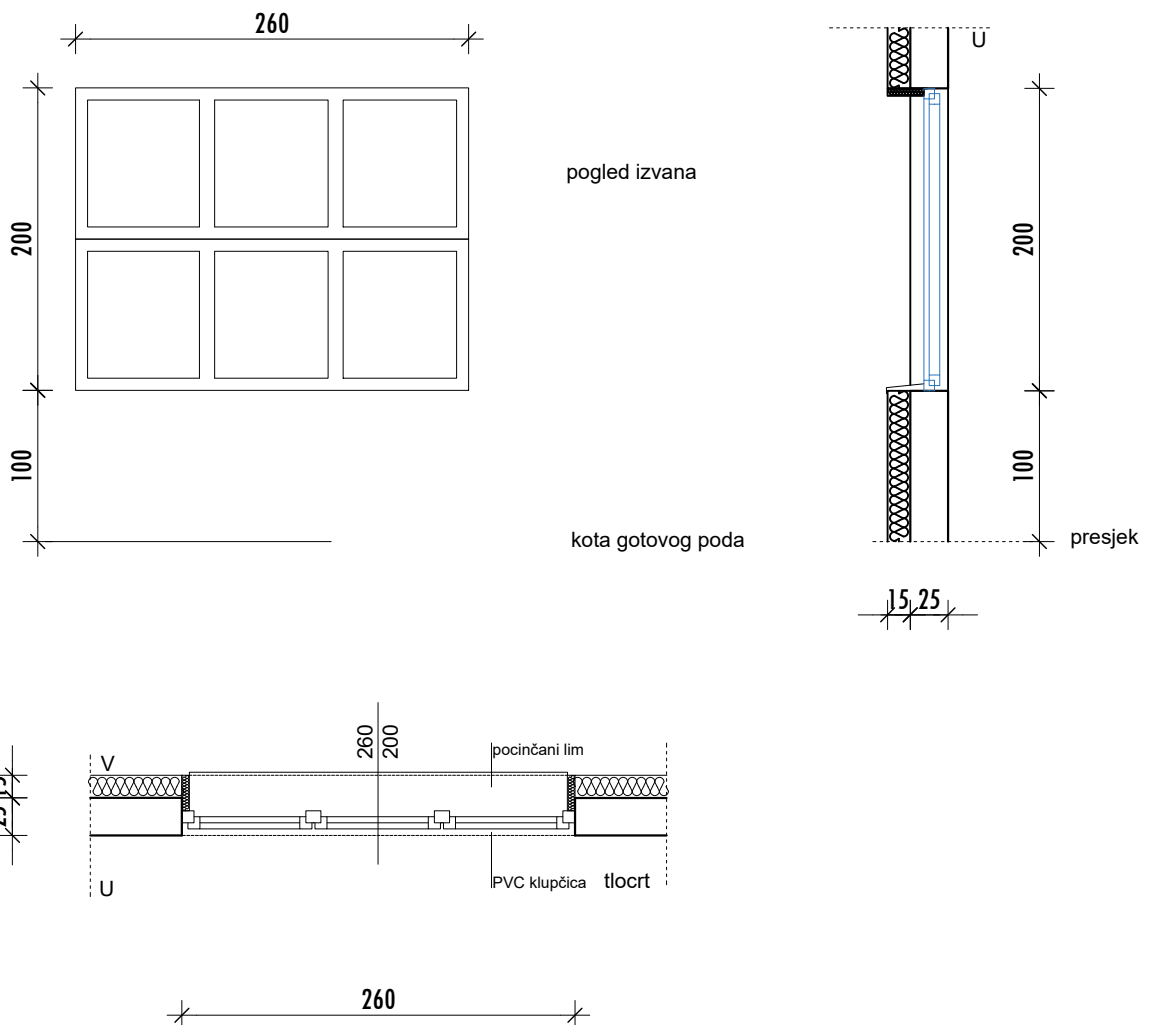




CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	12
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	shema ugradnje
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stifinović ovl. arh.		



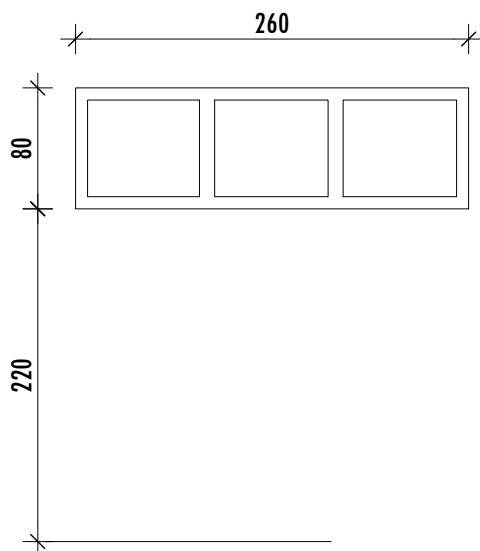
RAJKO STIFINOVIĆ
 inž. građ.
 OVLAŠTENI ARHITEKT
 A 1001

Poz 2	
Zidarska veličina otvora	260 x 200
Komada	18
Vrsta	Prozor - šesterokrilni
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO trostruko 4+16+4+16+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od pocinčanog lima i unutarnja PVC klupčica, obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvrtni materijal i okov.

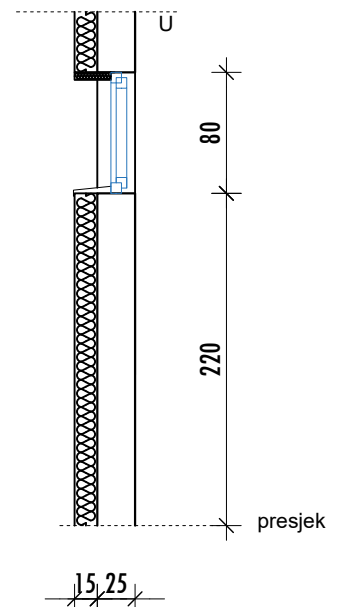


CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	33405 Pitomača	LIST	13
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	shema ugradnje
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	 RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

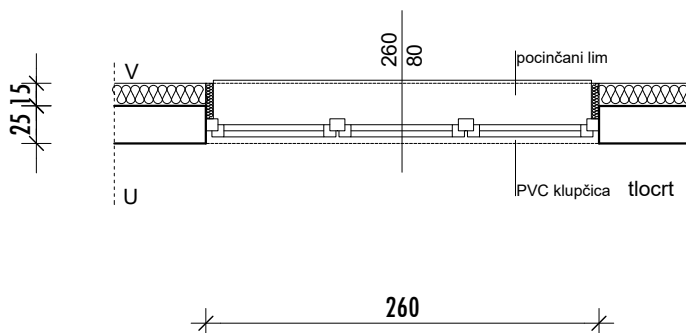
Poz 3	
Zidarska veličina otvora	260 x 80
Komada	4
Vrsta	Prozor - trokrilni
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO trostruko 4+16+4+16+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od pocinčanog lima i unutarnja PVC klupčica, obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvrtni materijal i okov.



pogled izvana



presjek

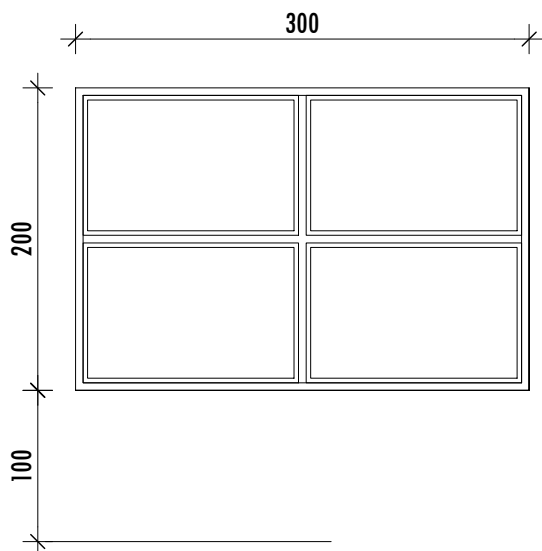


CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	14
email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača		MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO	PROJEKTANT:		
DATUM:	Siječanj, 2018.	inž. građ. Rajko Stilinović ovlašt. arh.		

PROJEKTANT:
inž. građ. Rajko Stilinović ovlašt. arh.

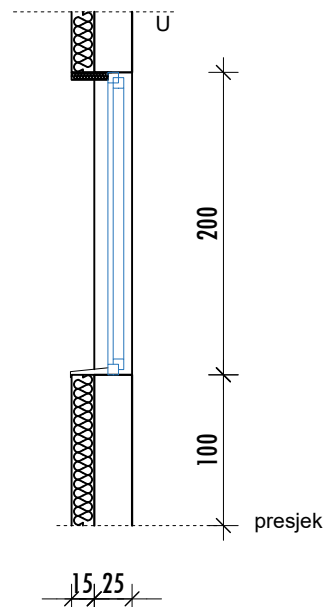
RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Poz 4	
Zidarska veličina otvora	300 x 200
Komada	7
Vrsta	Prozor - četverokrilni
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO trostruko 4+16+4+16+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od pocinčanog lima i unutarnja PVC klupčica, obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvrtni materijal i okov.

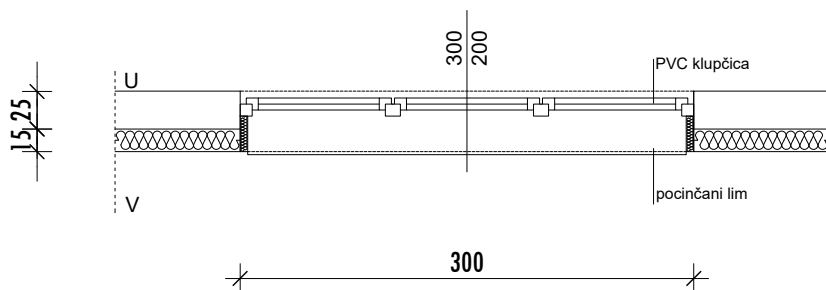


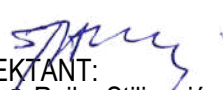

pogled izvana

kota gotovog poda

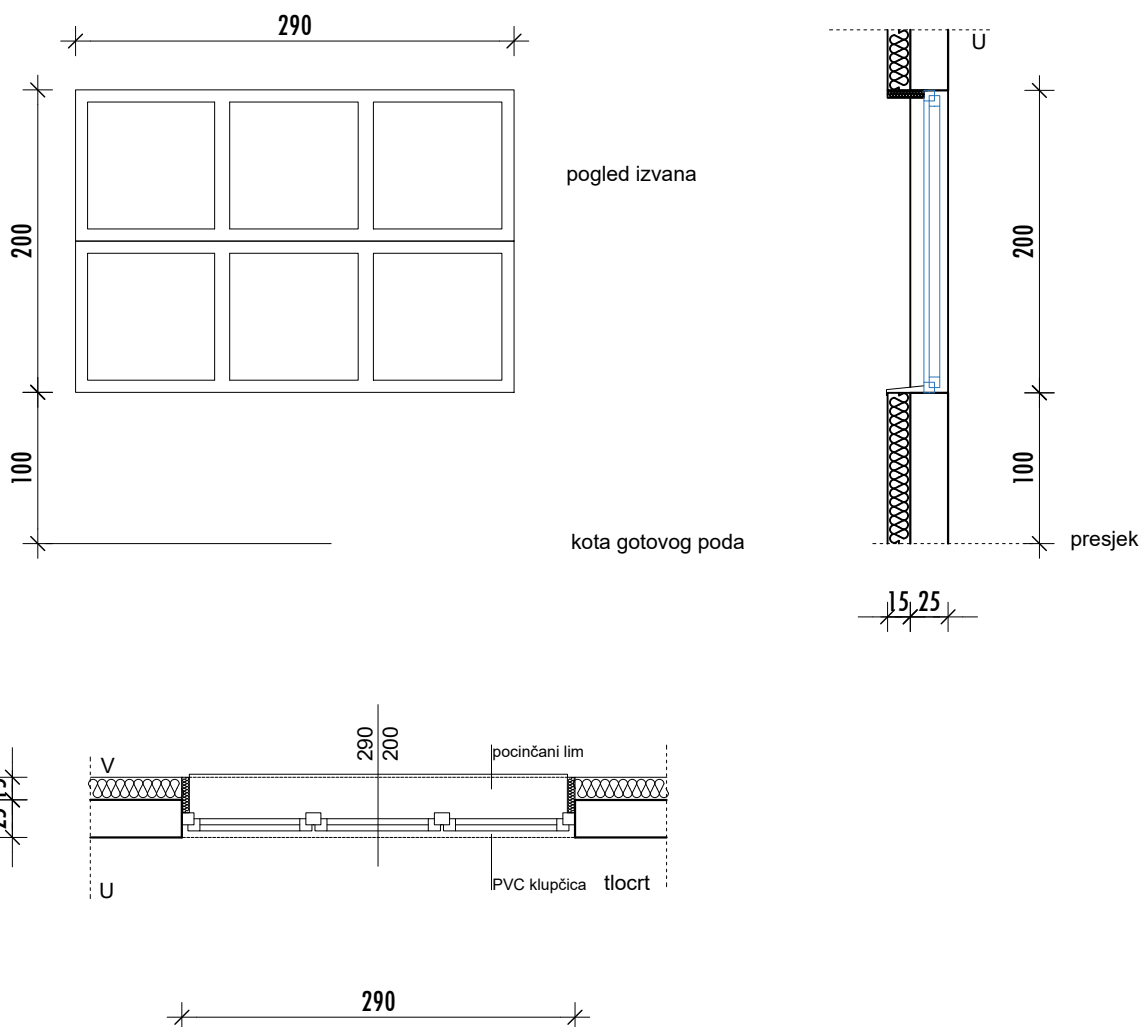


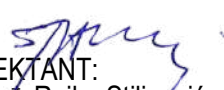

presjek



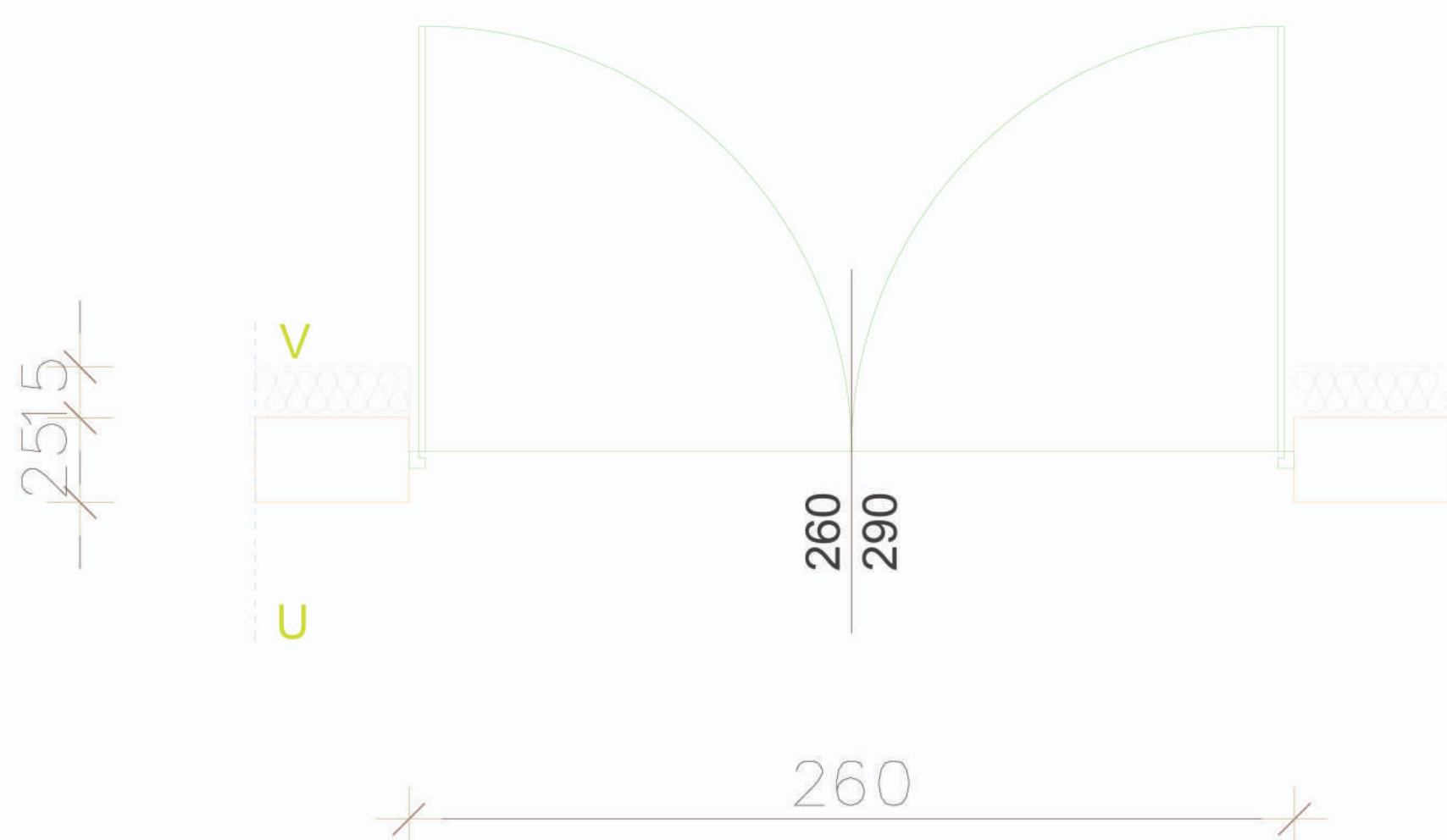
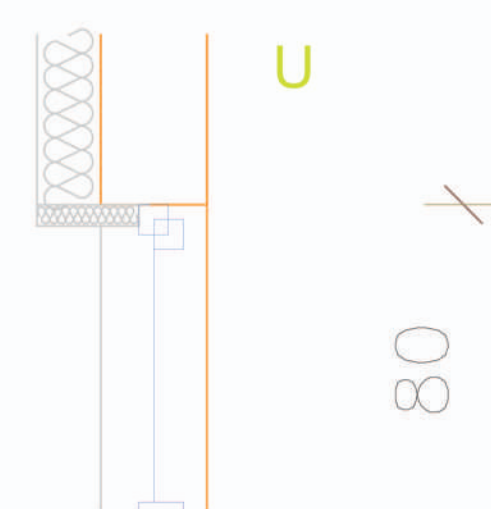
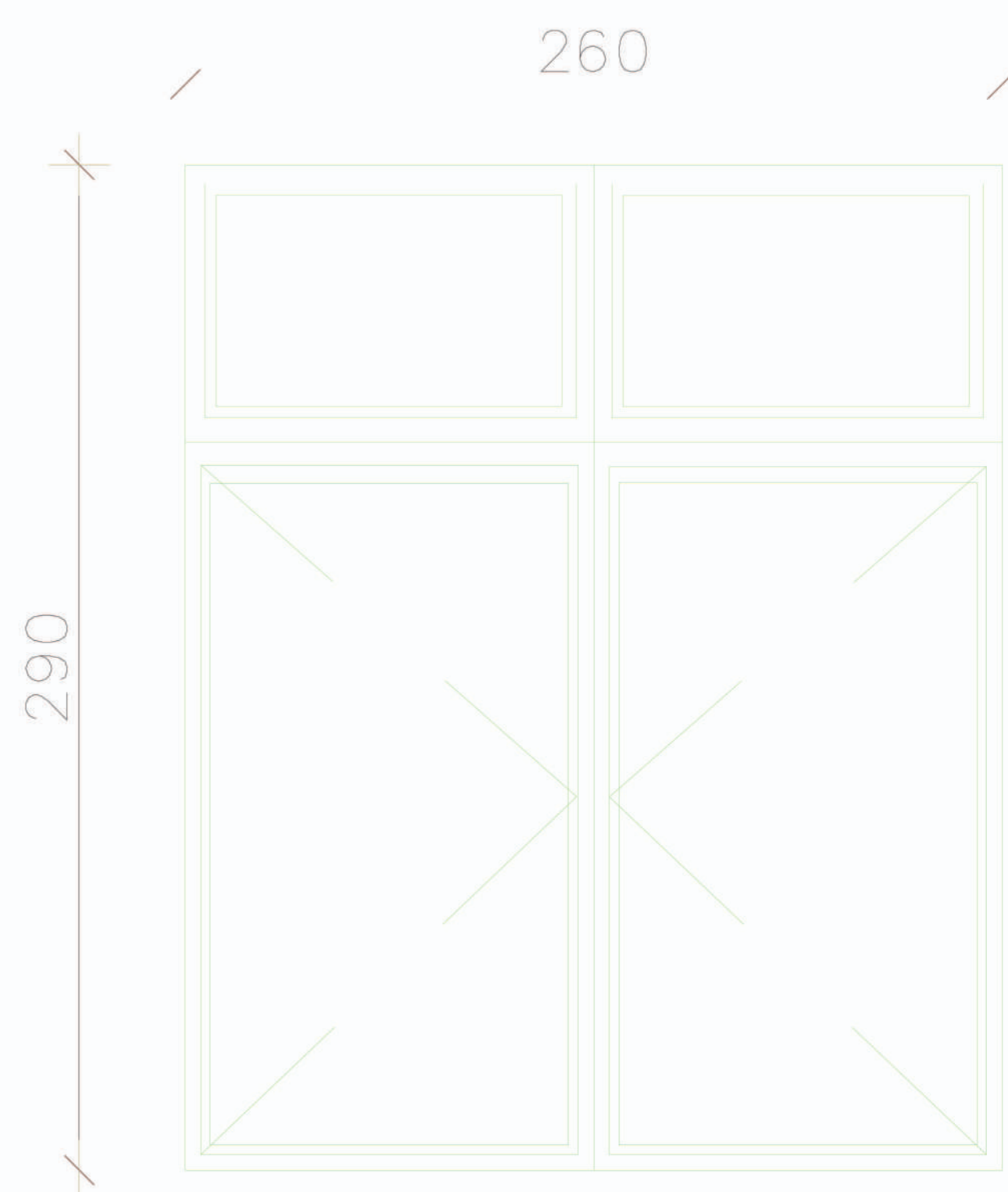
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	15
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija	33405 Pitomača	MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	shema ugradnje
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	

Poz 5	
Zidarska veličina otvora	290 x 200
Komada	6
Vrsta	Prozor - šesterokrilni
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO trostruko 4+16+4+16+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od pocinčanog lima i unutarnja PVC klupčica, obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvrtni materijal i okov.



CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	16
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B	SADRŽAJ:	shema ugradnje	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I	  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.		

Poz 6	
Zidarska veličina otvora	260 x 290
Komada Vrsta	1 Vrata - dvokrilna
Okvir	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 76 mm, 6 komora koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ otklopno - zaokretno, prema shemi
Ostakljenje	IZO STAKLO dvostruko 4+14+4 mm (vanjsko staklo Low-E); koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena obrada unutarnjih špaleta, sav spojni pričvršni materijal i okov.



RAJKO STILINOVIĆ
inž. građ.
OVLASŤEN ARHITEKT
A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-01-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	17
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	33405 Pitomača	MJERILO	
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača		SADRŽAJ:	shema ugradnje
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2, 1003 k.o. Pitomača I			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.	PROJEKTANT:		
		inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.		

INVESTITOR: **VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA**
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1.
OIB: 93362201007

GRAĐEVINA: **ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE B**
OSNOVNE ŠKOLE PETRA PRERADOVIĆA U PITOMAČI
Kč.br.1002/1, 1003 k.o Pitomača

T.D.: **05-01-2018-PEO**

5.0 ELABORAT STROJARSKI INSTALACIJA

Pitomača, 14.01. 2018..

GLAVNI PROJEKTANT

ing. Rajko Stilinović, ovl.arh.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. grad.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

TEHNIČKI OPIS

Prilikom projektiranja korišteni su podaci koji proizlaze iz lokacije i namjene objekta, a poštujući sve propise i norme za tu vrstu instalacija.

UVOD

Ovim projektom daje se tehničko rješenje ugradnje mjerača toplinske energije u postojećoj pod stanica ..

GRIJANJE

Građevina se nalaze u II klimatskoj zoni, te je koeficijent prolaza topline građevinskih elemenata u skladu s propisanim vrijednostima za navedenu klimatsku zonu. Proračunska vanjska temperatura za razdoblje zima/ljeto je -18 (90% RH)/+35oC(40% RH), a temperatura za pojedine prostorije je u skladu s DIN 4701/83, dok je za proizvodnju određeno za zima/ljeto 22±2°C, 40-60% RH.

TOPLI MEDIJ ZA GRIJANJE

Topli medij se priprema u centralnoj toplinskoj pod-stanici, te pumpama topli medij distribuiura kroz cijevi radijatorskog grijanja. Sustav je projektiran za režim rada 80/60°C.

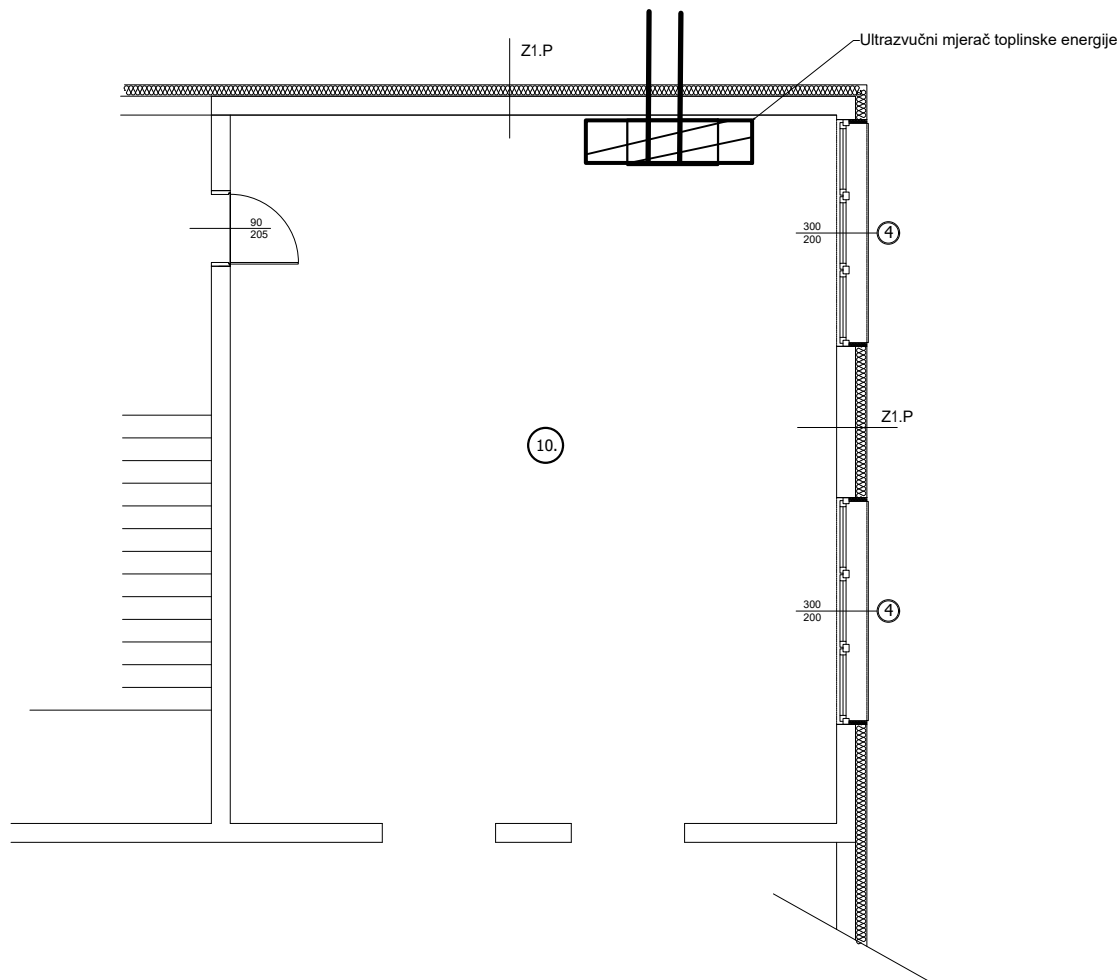
IZVOĐENJE INSTALACIJE



1. Spajanje polipropilenskih cijevi vrši se elektrofuzijskim zavarivanjem. Na mjestima priključka cijevi na uređaje i na mjestima vezanja sa armaturom spajanje se vrši navojnim spojem. Navoji spoj se brtvi odgovarajućim brtvilom.
2. Cijevi se ne smiju spajati na mjestima gdje prolaze kroz zid ili na drugim nepristupačnim mjestima. Na svim prolazima kroz zid potrebno je ugraditi zaštitne cijevi te omogućiti aksijalu dilataciju cije do koje dolazi uslijed zagrijavanja.
3. Ogrijevna tijela moraju biti oslonjena pomoću konzola i držača.
4. Donji rub radijatora od gotovog poda treba iznositi 10 – 15 cm, a udaljenost radijatora od zida mora biti 4 – 6 cm.
5. U okviru kompletne montaže projektirane instalacije izvoditelj je dužan izvesti:
 - Kompletnu instalaciju i puštanje u pogon
 - Obuku osoblja investitora rukovanjem instalacijom i opremom
 - Sva mjerenja, ispitivanja i podešavanja potrebna za kontrolu izvršenih radova te o tome sačiniti pisano izvješće.

ISPITIVANJE INSTALACIJE TOPLOVODNOG CENTRALNOG GRIJANJA

1. Ispitivanje cjevovoda vrši se nakon završene montaže. Ispitivanje provodi izvoditelj u prisustvu nadzornog inženjera.
2. Izvoditelj pribavlja sav materijal, instrumente i radnu snagu, a investitor osigurava energiju.
3. O rezultatima ispitivanja mora se sačiniti zapisnik.
4. Prije ispitivanja, unutrašnjost cjevovoda mora biti očišćena od stranih tijela.
5. Ispitivanje na nepropusnost instalacije radijatorskog grijanja od polipropilenskih cijevi vrši se predhodnim, glavnim i završnim ispitivanjem. Ispitivanje se može provesti parcijalno po dionicama.
6. Predhodno ispitivanje vrši se zrakom ili inertnim plinom (dušik ili ugljični dioksid). Ispitni tlak iznosi 15 bara a mora se uspostaviti dva puta unutar 30 minuta u razmaku od 10 minuta. Nakon daljnjih 30 minuta ispitivanja ispitni tlak ne smije pasti za više od 0,6 bara. Mjerni instrument mora biti takve točnosti da se može očitati pad tlaka od 0,1 bar.
7. Neposredno nakon predhodnog ispitivanja mora se provesti glavno ispitivanje. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Ispitni tlak koji je očitao nakon predhodnog ispitivanja ne smije pasti za više od 0,2 bara.
8. Nakon završetka predhodnog glavnog ispitivanja mora se provesti završno (dinamičko) ispitivanje. Pri dinamičkom ispitivanju u trajanju od najmanje 5 minuta postiže se naizmjenično ispitni tlak od 10 bara i 1 bar. Između ispitnih ciklusa kojih mora biti najmanje četiri mreža mora biti u bestlačnom stanju.
9. Nakon uspješno završenog ispitivanja instalacije na nepropusnost, na instalaciji je potrebno izvršiti toplu probu. Prilikom izvođenja tople probe izvodi se i balansiranje cijevne mreže i pri tome se ispituje:
 - dali je instalacija nepropusna na radnoj temperaturi ogrijevnog medija
 - dali sva ogrijevna tijela jednoliko griju
 - dali instalacija radi bez šumova
 - dali se cijevi elastično rastežu bez kidanja šavova
 - dali se instalacija normalno odzračuje
10. Pri izvođenju tople probe ujedno se vrši balansiranje, tj. ujednačavanje protoka tople vode kroz pojedine radijatore i odzračivanje cijele cijevne mreže.
11. Nakon uspješno provedenog ispitivanja zrakom i toplom probom, mogu se izvršiti završni radovi na instalaciji.
12. Funkcionalna proba se vrši na temperaturi od -5°C ili nižoj, uz predhodno stacionarno zagrijavanje u vremenu od 24 sata. Pri ovom ispitivanju mjerenjem na visini od 1,2 m od poda u sredini prostorije utvrđuje se dali su u prostoriji postignute temperature predviđene projektom.
13. Funkcionalna proba obavlja se u okviru kvalitativnog i kvantitativnog prijema instalacije koju obavlja komisija imenovana od strane nadzornog inženjera.

Prikaz ugradnje razdjelnog ormarića



CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-01-2018
			LIST	24
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Osnovna škola Petra Preradovića Pitomača - zgrada B		SADRŽAJ:	detalj ugradnje
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 1002/2 k.o. Pitomača I		  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

TOPLINSKA POD-STANICA

1. Postojeća kompakt toplinska stanica tip KOMPAKT 500. Toplinski parametri:

- primar (u cijevima) - voda 90/70°C, dp=0,2 bar
- sekundar (u plaštu) - voda 55/75°C, dp=0,03 bar
- toplinski ucin - 200 kW

3.2.2.KOLIČINA POTREBNE VODE

Grana: Priprema grijanja

- količina topline: 180.174 W
- temperaturni režim: 80/60 C

$$G_w = \frac{Q}{c_p \times \Delta t}$$

$$G_w = 1,1 \frac{18,174}{1,16 \times 20}$$

$$G_w = 0,72 \text{ m}^3/\text{h} = 705,6 \text{ kg}/\text{h} = 0,196 \text{ kg}/\text{s}$$

3.2.2. PROVJERA KAPACITETA CIRKULACIJSKE CRPKE

Sveukupno po grani: 127.909 W

Potreban kapacitet punpe:

$$G_w = \frac{Q}{c_p \times \Delta t} = 5.52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prema podacima iz kataloga crpka svojim karakteristikama (N=170W i n=2150 min-1) zadovoljava potrebno tople vode za 0,72m³/h i odnosno uvećanje topline za 15,174 kW.