

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
GRAĐEVINA: Sportska dvoran Srednje tehničke škole u Virovitici
LOKACIJA: Zbora narodne grde 29, Virovitica

BROJ TD: 05-02-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica

GRAĐEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u
Virovitici, kčbr 111/1 ko Antunovac

BROJ TD: 05-02-2018-PEO

**GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE
Z.O.P. 05-02-2018**

**MAPA I/II
TD 05-02-2018-PEO**

**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE DVORANE
SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE U VIROVITICI
- ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI DIO -**

DIREKTOR:



inž. grad. Rajko Stilinović, ovl. arh.

**GLAVNI PROJEKTANT I PROJEKTANT
ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKOG DIJELA**



RAJKO STILINOVIĆ
ing. grad.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

inž. grad. Rajko Stilinović, ovl. arh.

Pitomača, 14.01. 2018.



tel. 033/410-237
OIB: 04465020160
e-mail cromingdoo2@h-1.hr
Datum: prosinac 2017.

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

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.: 05-02-2018
Projektant	inž. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.
Datum izrade	14.01.2018.

MAPA II

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Projektni ured	IPSUS d.o.o.
Adresa	P. Preradovića 3B, HR-33405 Pitomača
Broj projekta	T.D.: 01/18
Projektant	Zdravko Petrović, dipl. ing. el.
Datum izrade	Siječanj, 2018.

SADRŽAJ MAPE I :

I OPĆI DIO

1. Sadržaj projekta oznake: 05-02-2018-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
- 2.4. Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite

3.0. GRAFIČKI PRILOZI

- 3.1. Nacrti predmetne zgrade:

Situacija	MJ 1:1000
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.	Detaljni nacrti izvedbe	MJ 1: 5
3.3.	Sheme nove vanjske stolarije	MJ 1: 50

4.0 TROŠKOVNIK

Projektant

ing Rajko Stilinović, ovl.arh.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

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

ZGRADA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici

BROJ Z.O.P.: 05-02-2018

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.

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 010008647

OIB: 04465020160

TVRKA:

1 CROMING proizvodnja, trgovinska i usluge, d.o.o.

1 CROMING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Pitomača (Općina Pitomača)
Trg Kralja Tomislava bb

PRAWNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 02 - Šumarstvo i šumarske usluge
- 1 20 - Prerađa drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala
- 1 22 - Izdavačka i tiskarska djelatnost
- 1 26 - Proizv. ost. nemetalnih mineralnih proizvoda
- 1 28 - Proizv. proizvoda od metala, osim str. i opr.
- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 50 - Trgovina mot. vozilima; popravak mot. vozila
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
- 1 52.6 - Trgovina na malo izvan prodavaonice
- 1 60.24 - Prijevoz robe (tereta) cestom
- 1 70 - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Nadzor nad građinom
- 1 * - Urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
- 1 * - Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i sigurnosni inženjering
- 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
- 1 * - Izrada investicijske dokumentacije i tehnološke dokumentacije i tehničko-tehnološke premijeravnje
- 1 * - Geodetsko premijeravanje
- 1 * - Zastupanje stranih tvrtki
- 4 14 - VABENJE OSTALIH RUDAR I KAMENAR
- 4 36 - PROIZVODNJA NAMJEŠTAJA, OSTALA PRAVNA INDUSTRIJA, D.-N.
- 4 37 - RECIKLAŽA



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - Kupnja i prodaja robe
- 4 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 6 * - U sklopu stalnog smještaja pružanje usluga stanovanja prehrane, održavanje osobne higijene, brige o zrakavljju njege, radne aktivnosti i korištenje slobodnog vremena
- 6 * - Pružanje usluga poludnevno i cijelodnevno boravka te usluga pomoći i njege u kući
- 6 * - Igreonica za djecu
- 6 * - Organiziranje zabavnih igara za djecu
- 6 * - Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom i dr. oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga i dr.
- 6 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 6 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 6 * - Pružanje usluga smještaja
- 6 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 6 * - Posredovanje u prometu nekretnina

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 8 Ivan Ćurić, OIB: 06957247020
- Đurđevac, I. Mažuranića 14
- 8 - član društva
- 8 Rajko Stilić, OIB: 22787571192
- Pitomača, Ljudevita Gaja 7/A
- 8 - član društva
- 8 Anđelka Štefanić, OIB: 08375806241
- Đurđevac, B. Basarićeka 126
- 8 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 6 Rajko Stilić, OIB: 22787571192
 - Pitomača, Ljudevita Gaja 7/A
 - 6 - predsjednik uprave
 - 6 - zastupa društvo pojedinačno i bez ograničenja
 - 6 Ankica Ferencak, OIB: 25044673079
 - Mičetinač, Mičetićak 89
 - 6 - član uprave
 - 6 - zastupa društvo pojedinačno i bez ograničenja
- TUČENIJE KAPITAL:
- 5 600.000,00 kuna





REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/00-01/1743
Urbroj: 314-01-00-1
Zagreb, 08. lipnja 2000.

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata, riješavajući po zahtjevu koji je podnio STILINOVIĆ RAJKO, ing. grad., Pitomača, Gajeva 7a, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se STILINOVIĆ RAJKO, (JMBG 1603952310909), ing. grad., Pitomača, u stručni smjer Ovlaštenu arhitekt, pod rednim brojem 1001, s danom upisa 08.06.00.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, STILINOVIĆ RAJKO, ing. grad., Pitomača; stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "Ovlašteni arhitekt" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "arhitektonska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečinta".

Obrazloženje

STILINOVIĆ RAJKO, ing. grad. podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih arhitekata.

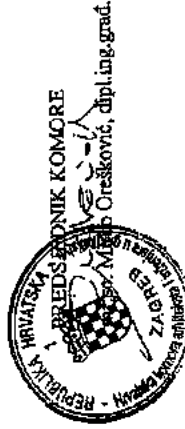
Odbor za upise razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Putka o pravnom lijeku

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



Dostavlja:

1. STILINOVIĆ RAJKO
Pitomača, Gajeva 7a
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Na temelju članka 51. stavak 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) i članka 5, stavak 1 i 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 – DVORANE SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE U VIROVIRICI. na građevnoj čestici k.č.br. 111 k.o. Antunovac izrađen u skladu Generalnim urbanističkim planom Grada Virovitica (Sl. 11vjesnik 03/00 i 14/07), 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: 05-02-2018-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 Ovlaštenu arhitekt pod rednim brojem 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.**

Pitomača, 14.01.2018.

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

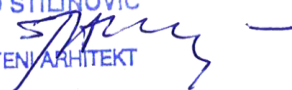
Izjava o primijenjenim mjerama održavanja građevine i utjecaja predmetnog zahtjeva na temeljne zahtjeve za građevinu

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 – DVORANE SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE U VIROVIRICI. na građevnoj čestici k.č.br. 111 k.o. Antunovac

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.

Pitomača, 14.01.2018.

PROJEKTANT:
RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ. 
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

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 toplinske 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 energetskom pregledu zgrada i energetskom certificiranju, NN 88/17

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski 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 pričvrsnice 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 koeficijenata 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. Termin 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 pritisnom 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 pritisnom pločom – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 179:1997/A1:2001/AC:2002)
HRN EN 1125:2003	Građevni okovi – Dijelovi izlaza za nuždu s pritisnom šipkom – Zahtjevi i ispitne metode (EN 1125:1997+A1:2001)
HRN EN 1125/A1/AC:2005	Građevni okovi – Naprave izlaza za nuždu s pritisnom 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 10077-2:2004)

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:



RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

II TEHNIČKI DIO

SADRŽAJ:

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

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica
GRADEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici, kčbr 111/1 ko
Antunovac
T.D.: 05-02-2018-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 STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

inž. građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.

INVESTITOR:

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica
GRAĐEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici, kčbr 111/1 ko
Antunovac
T.D.: **05-02-2018-PEO**

UVODNE NAPOMENE:

U gradu Virovitica, na k.č. br.111/1 K.o. Antunovac nalazi se izgrađena predmetna građevina koja je u funkciji dvorane za tjelesni odgoj učenika Srednje tehničke, kao i susjednih srednjih škola lociranih u neposrednoj blizini čestice 111/1 k.o. Antunovac.
Predmetna zgrada je dio kompleksa zgrada srednjih škola u Virovitici i zbog punog vremena njenog korištenja opravdanim se smatra njen prioritet u energetskej obnovi.

JAVNA ZGRADA

Lokacija predmetne zgrade definirana je sljedećim elementima:

- Grad Virovitica, Zbora narodne garde 29.
- k.č.br. 111/1 K.o. Antunovac
- izgrađena kao poluugrađena , budući je jednim dijelom u prizemlju povezana sa zgradom tehničke škole.

Geometrijske veličine predmetne zgrade definirane su sljedećim parametrima:

- zgrada je razvedenog tlocrta
 - širina zgrade iznosi : 45,73 m
 - dužina zgrade iznosi : 57,35 m
 - ukupna visina zgrade mjereno od konačno zaravnog i uređenog terena, uz pročelje, na njegovom najnižem dijelu do najviše točke krova iznosi 11,00 m
 - visina zgrade mjereno od konačno zaravnog i uređenog terena, uz pročelje, na njegovom najnižem dijelu do gornjeg ruba nadozida iznosi 9,55 m
 - broj etaža : dvije – prizemlje + prvi kat (dio građevine)
 - ukupna bruto građevinska površina javne zgrade iznosi 3740,00 m²
 - neto građevinska površina zgrade iznosi 3206,54 m²

Parametri kojima je definirana energetska obnova zgrade:

- dodavanje, obnova i zamjena dijelova omotača grijanog dijela zgrade
- toplinska izolacija podova unutar zgrade
- toplinska izolacija krova iznad grijanog prostora
- zamjena vanjske stolarije
- zahvati na elektroinstalacijama- predmet zasebne mape ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje vode

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

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

Predmetna zgrada u vlasništvu je Tehničke škole Virovitica, a što se dokazuje izvodom iz zemljišne knjige, broj z.k.ul.797 , k.o. Antunovac, Općinski sud u Virovitici.

Kao dokaz legalnosti za postojeću zgradu dokazuje se pravomoćnim građevinskim dozvolama:
Up/I -3/20-05/1-86 iz 1986 godine
Up/I -3/64-05/1-87 iz 1987 godine

Projektni zadatak je izrada glavnog projekta za energetske obnovu postojeće javne zgrade koja uključuje **mjeru zamjene vanjske stolarije ugradnjom nove uz izvedbu toplinske zaštite ovojnice zgrade, mjeru toplinske izolacije poda prizemlja i krova iznad grijanog prostora, ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje vode, zahvate na elektroinstalacijama koji su predmet Mape II., te mjeru ugradnje mjernog uređaja za mjerenje utroška energije za grijanje koja je obrađena zasebnim elaboratom.**

Projektirani zahvat arhitektonskih radova obuhvaća izvođenje sljedećih radova:

- Izvedba toplinske izolacije vanjskih fasadnih zidova
- Zamjena djela postojećih vanjskih otvora (prozori i vrata)
- Izvedba toplinske zaštite kosog krova iznad grijanog prostora potkrovlja
- Izvedba toplinske izolacije poda prizemlja zgrade
- 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
Vrata 6	4,90	Istok	10,92	1,00
prozor 2	1,80	Sjever	22,50	9,00
Prozor 1	1,80	Jug	1,89	2,00
Prozor 5 p5	3,20	Jug	7,25	9,00
Prozor 4 p3	3,20	Jug	13,75	9,00
Prozor 5	3,20	Jug	62,70	1,00
Prozor 6	3,20	Zapad	24,00	1,00
Prozor 7	3,20	Sjevero-zapad	46,75	1,00
Vrata 7	1,80	Sjevero-zapad	8,17	1,00
Prozor 8	3,20	Sjevero-zapad	30,78	1,00
Vrata 1	1,80	Istok	5,00	1,00
Prozor 11 p5	3,20	Istok	10,35	7,00
Vrata 2	4,90	Jug	4,28	1,00
Prozor 14	3,20	Istok	1,00	4,00
Prozor 15	3,20	Istok	1,80	3,00
Prozor 16	3,20	Sjevero-istok	21,26	1,00
Prozor 16	3,20	Jugo-zapad	21,26	1,00
Prozor 17	3,20	Sjevero-zapad	13,52	1,00
vrata4	4,90	Istok	3,34	1,00

Materijal okvira: Pvc/Metal
Tip ostakljenja: Jednostruko ostakljenje
Zaštita od sunca: bez zaštite od sunca
Koeficijent prolaza topline (U): W/m²K i 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
Vrata 6	1,10	Istok	10,92	1,00
Prozor 2	1,80	Sjever	22,50	9,00
Prozor 1	1,80	Jug	1,89	2,00
Prozor 5p5	1,10	Jug	7,25	9,00
Prozor 4p3	1,10	Jug	13,75	9,00
Prozor 5	1,10	Jug	62,70	1,00
Prozor 6	1,10	Zapad	24,00	1,00
Prozor 7	1,10	Sjevero-zapad	46,75	1,00

Vrata 7	1,40	Sjevero-zapad	8,17	1,00
Prozor 8	1,10	Sjevero-zapad	30,78	1,00
Prozor 11 p5	1,10	Istok	10,35	7,00
Vrata 1	1,80	Istok	5,00	1,00
Vrata 2	1,40	Jug	4,28	1,00
Prozor 14	1,10	Istok	1,00	4,00
Vrata 4	4,90	Istok	3,34	1,00
Prozor 15	1,10	Istok	1,80	3,00
Prozor 16	1,10	Sjevero-istok	21,26	1,00
Prozor 16	1,10	Jugo-zapad	21,26	1,00
Prozor 17	1,10	Sjevero-zapad	13,52	1,00
2	1,10	Jugo-zapad	21,23	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 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 napreznja (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 inspekcijskim 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 zastoj 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. TPRUEITZZ, 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 °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 transmisivskog 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 $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ (zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju).

VODOVOD

U cilju stvaranja uvjeta za mjerenje potrošnje vode za sportku dvorana koja je predmet ovog projekta na postojećoj vodovodnoj instalaciji izvršiti će se zahvat ugradnje vodomjera s 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)
- Kosi krov iznad grijanog prostora
(oznaka u grafičkom prilogi :
- Podovi na tlu
(oznaka u grafičkom prilogu : P1.P, P2.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:

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	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00

POD:

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Linoleum	0,500	0,170	1000,00	5,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 - strop dvorane
S1 - strop dvorane

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Aluminijske legure	0,800	160,000	1000000,00	800,00	2800,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00

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

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

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	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00

POD

1	Pjenasta guma	1,500	6,000	7000,00	105,00	60,00
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	12,000	0,033	80,00	6,40	25,00
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00

Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 - strop dvorane

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
2	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena	10,000	0,023	60,00	6,00	25,00
3	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00

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 [$W/(m^2 \cdot K)$], 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.

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 pjenu 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 otpašiti

POSTUPCI ZA ZID ZAVRŠNO OBRADEN MINERALNIM BOJAMA I ŽBUKAMA

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

POSTUPCI ZA ZID ZAVRŠNO OBRADEN 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 odmaščene
- 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 pričvršnicama.

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 pričvršnicama 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. ljepljom, 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 pokrivnog nanošenja na lamelu. Mineralna vuna MW-PT, lamela obrađena s jedne ili s obje strane. Kod obostrano obrađene lamele primjenjuje se metoda potpunog pokrivnog 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

LJEPLJENJE

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 pričvršnicama.

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:

■ pričvršnice 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) pričvršnicama s vijkom.

IZBOR PRIČVRŠNICA

Pri odabiru pričvršnica u obzir treba uzeti sljedeće:

- pričvršnice moraju udovoljavati zahtjevima smjernice ETAG 014
- pričvršnice 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 pričvršnice na gradilištu („pull-off“ test)
- kod zidova od obložnog betona s cementno vezanim blokovima na osnovi drvenog iverja sidrenje pričvršnica je potrebno izvesti u betonskoj jezgri
- kod odabira duljine pričvršnice 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 ekspaniranog 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 pričvrsnici
- 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 pričvrsnica 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 obvezno 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, srednjeslojni 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 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 preklap 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 ocrtavati 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 predpremaža (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 „mokro 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 sporotirajućim mješačem; 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 ODSUPANJA 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 pričvrsnica (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 popravljavanje 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 KODENZACIJE 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 $\Theta_i = 20 \text{ °C}$

Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [W/(m·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 kg/m²,
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 kg/m², 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 provjetravanim 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 $\Theta_i = 20$ °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 $\mu (-)$ 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 nacртima 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 nacртima 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 izvođača 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, prosinac 2017.

PROJEKTANT:
RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh.

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica
GRADEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici, kčbr 111/1 ko
Antunovac
T.D.: 05-02-2018-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
- 2.4. PRORAČUN JEDNOSTAVNOG PERIODA POVRATA INVESTICIJE KROZ UŠTEDE U SMANJENJOJ POTROŠNJI

Pitomača, siječanj 2018.

PROJEKTANT:



RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

ing. građ. Rajko Stilinović, ovl. arh

DVORANA_SŠ VIROVITICA

Projektantska tvrtka:	Croming d.o.o. Pitomača
Investitor:	VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA
Građevina:	Dvorana Tehničke škole Virovitica
Lokacija:	Virovitica, Zbora narodne garde 29.
Broj projekta:	Z.O.P. 05-02-2018
Broj mape:	MAPA I. TD 05-02-2018

Glavni projektant:	Rajko Stilinović
Projektant:	Rajko Stilinović
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Rajko Stilinović
Datum izrade:	14.01. 2018.



RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Zona 1	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	13
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
ZONA 1	14
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	14
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	14
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	33
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	35
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	35
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	35
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	36
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	36
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	36
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	37
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	37
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	37
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	37
2.A.5.1. Toplinski gubici	37
2.A.5.2. Toplinski dobici	39
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	40
2.A.5.4. Rezultati proračuna	41
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	42
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	42
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	42
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	42
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	44
4. Nacrti u ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	51
5. Primijenjeni propisi i norme	52

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	Z.O.P. 05-02-2018
3. OPIS ZGRADE	DVORANA TEHNIČKE ŠKOLE VIROVITICA
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 111/1, K.o.: Antunovac Zbora narodne garde 29 N.v.: 127,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Travanj 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	6779,22
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	22222,28
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,31
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	5688,69
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Slatina (127,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,50

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]	1022796,00*	
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>
	70,00	179,79*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	626463,70	
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>
	21,20	110,12
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)	111228,80	
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	19,55

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

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>
	0,79	0,80
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	5432,582	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	10202,34	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	1.236.709,72	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	298.997,59	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	267.581,21	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	566.578,79	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Rajko Stilinović CROMING doo Pitomača
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Rajko Stilinović
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Rajko Stilinović
Datum i pečat projektantske tvrtke	14.01.2018.



RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

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: Virovitica
Referentna postaja: Slatina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ \text{C}$)													
m	0,4	2,1	6,5	11,4	16,6	19,9	21,5	20,9	15,9	11,1	6,4	0,8	11,3
min	-14,2	-14,7	-10,3	-0,7	5,6	8,6	13,7	11,3	7,5	-3	-4,4	-14,8	-14,8
max	14,3	15,4	17,4	21,2	25	29,1	28,9	30,9	25,9	21,4	20,5	16,7	30,9

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	550	640	800	1000	1320	1640	1790	1780	1490	1100	810	620	1130

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	88	82	77	74	72	73	73	75	81	83	85	89	79

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	4,4	4,4	3,9	3,4	2,6	1,6	1,4	1,5	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ \text{C}$	171,7	
											$\leq 12^\circ \text{C}$	188,8	
											$\leq 15^\circ \text{C}$	205,3	

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	186	246	401	530	621	638	656	600	480	347	170	111	4986
	30	221	279	428	535	601	607	630	596	506	391	195	126	5115
	45	244	298	434	516	558	554	578	565	506	414	211	136	5015
	60	255	302	419	473	493	481	506	510	482	416	216	139	4692
	75	252	291	385	410	410	394	417	434	434	396	211	136	4168
SE, SW	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	173	233	388	523	620	640	657	595	467	329	160	104	4888
	30	196	255	406	527	606	618	638	592	485	358	176	114	4970
	45	209	265	407	512	573	577	599	569	484	370	184	119	4868
	60	212	262	392	478	521	518	542	526	462	366	184	118	4581
	75	204	248	360	427	454	447	469	465	421	344	175	113	4127
E, W	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	144	202	355	497	609	637	650	573	429	287	137	91	4610
	30	144	201	349	485	590	615	628	557	422	285	137	90	4503
	45	141	196	337	464	560	581	595	532	407	279	133	87	4312
	60	135	186	317	433	517	535	549	494	384	265	126	82	4024
	75	126	172	289	392	464	478	492	446	350	245	116	75	3644
NE, NW	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	113	168	315	464	592	629	636	543	384	240	114	76	4273

	30	94	141	274	416	546	586	590	492	334	201	97	67	3838
	45	76	121	241	369	489	528	529	437	292	173	81	59	3394
	60	69	94	207	327	435	469	470	388	255	133	72	54	2973
	75	63	83	155	273	381	413	413	332	192	107	65	48	2524
	90	56	74	126	190	294	329	324	241	137	97	57	42	1967
E, N	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	93	148	295	448	579	616	622	527	362	214	99	67	4070
	30	79	104	222	374	510	550	551	450	277	141	83	63	3402
	45	75	99	168	285	418	457	453	353	190	125	125	59	2759
	60	69	91	154	204	311	348	339	247	160	117	72	54	2167
	75	63	83	141	182	229	236	235	205	148	107	65	48	1742
	90	56	74	126	165	207	214	214	187	135	97	57	42	1574

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	6779,22
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	22222,28
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	16888,93
Faktor oblika zgrade - f_o [m^{-1}]	0,31
Ploština korisne površine – A_k [m^2]	5688,69
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	4226,56
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	729,11

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 - Z1 - AB 60

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	2.01 Armirani beton	60,000	2,600	110,00	66,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:					Sjever	57,82

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - AB 55

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	2.01 Armirani beton	55,000	2,600	110,00	60,50	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jug	57,32	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 - AB 50

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	2.01 Armirani beton	50,000	2,600	110,00	55,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	14,60	
				Zapad	5,73	
				Sjeveroistok	18,53	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z4 - AB 40

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	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	8,50	
				Zapad	6,57	

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z5 - AB30

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	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	3,70	
				Sjever	6,34	
				Jug	9,50	

1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z6 - zid 60

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	60,000	0,450	8,00	4,80	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	223,49	

1.3.2.7 Vanjski zidovi 7 - Z7 - zid 55

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	55,000	0,450	8,00	4,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Jug	155,78

1.3.2.8 Vanjski zidovi 8 - Z8 - zid 38

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	1.02 Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Zapad	29,52

1.3.2.9 Vanjski zidovi 9 - Z9 - zid 35

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	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	1.09 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,450	8,00	1,20	1000,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Zapad	59,84
					Jug	80,66
					Sjeverozapad	86,41

1.3.2.10 Vanjski zidovi 10 - Z10 - zid 30

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,450	8,00	2,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	189,97
					Sjever	18,22
					Zapad	142,96
					Jug	50,32

1.3.2.11 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z11 - zid 30 prema kotlovnici

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,450	8,00	2,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						106,67

1.3.2.12 Podovi na tlu 1 - P1 - pod linoleum

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Linoleum	0,500	0,170	1000,00	5,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						1653,71

1.3.2.13 Podovi na tlu 2 - P2 - pod pločice

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	1,300	200,00	3,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	2000,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	0,037	60,00	3,00	21,00
4	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						862,00

1.3.2.14 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 - strop dvorane

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Aluminijske legure	0,800	160,000	1000000,00	800,00	2800,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	50,37
					Jug	27,03

1.3.2.15 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - strop iznad grijanog dijela

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	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	Aluminijske legure	0,800	160,000	1000000,00	800,00	2800,00
Definirana ploština [m ²]:						115,80

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
Vrata 1	4,90	Istok	3,35	1,00
Prozor 1	3,20	Sjever	22,50	9,00
Vrata 2	4,90	Jug	5,44	1,00
Prozor 2	1,80	Jug	1,89	2,00
Prozor 3	3,20	Jug	7,25	9,00
Prozor 4	3,20	Jug	13,75	9,00
Prozor 5	3,20	Jug	62,70	1,00
Prozor 6	3,20	Zapad	24,00	1,00
Prozor 7	3,20	Sjevero-zapad	46,75	1,00
Vrata 3	1,80	Sjevero-zapad	8,17	1,00
Prozor 8	3,20	Sjevero-zapad	30,78	1,00
Prozor 9	3,20	Sjever	1,87	4,00
Prozor 10	1,80	Istok	10,35	2,00
Vrata 4	1,80	Istok	8,75	1,00
Prozor 11	3,20	Istok	10,35	5,00
Vrata 5	4,90	Zapad	7,84	1,00
Prozor 12	3,20	Istok	3,38	1,00
Prozor 13	3,20	Istok	1,86	1,00
Vrata 6	4,90	Jug	4,28	1,00
Prozor 14	3,20	Istok	1,00	4,00
Vrata 7	4,90	Istok	5,60	1,00
Prozor 15	3,20	Istok	1,80	3,00
Prozor 16	3,20	Sjevero-istok	21,26	1,00
Prozor 16	3,20	Jugo-zapad	21,26	1,00
Prozor 17	3,20	Sjevero-zapad	13,52	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:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,61
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

ZONA 1

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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °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
Z1 - AB 60	57,82	2,27	0,30	--
Z2 - AB 55	57,32	2,37	0,30	--
Z3 - AB 50	38,86	2,49	0,30	--
Z4 - AB 40	15,07	2,75	0,30	--
Z5 - AB30	19,54	3,07	0,30	--
Z6 - zid 60	223,49	0,65	0,30	--
Z7 - zid 55	155,78	0,70	0,30	--
Z8 - zid 38	29,52	1,30	0,30	--
Z9 - zid 35	226,91	1,61	0,30	--
Z10 - zid 30	401,47	1,14	0,30	--
Z11 - zid 30 prema kotlovnici	106,67	1,03	0,40	--
P1 - pod linoleum	1653,71	1,94	0,40	--
P2 - pod pločice	862,00	0,56	0,40	--
S1 - strop dvorane	2155,87	0,29	0,25	--
S2 - strop iznad grijanog dijela	115,80	3,87	0,25	--

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - AB 60

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{sl}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	57,82	0,00	0,00	57,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 2,27 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,98 \geq 0,43$	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 1,21143$	NE ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$1572,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,27 \leq 0,30$	NE 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	2.01 Armirani beton	60,000	2500,00	2,600	0,231
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,441$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,27$		$U = 2,27 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1572,00 [kg/m²]		$1572,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,27 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, max} = 0,43$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , lipanj									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,11280	0,11280
Studeni	0,49524	0,60804
Prosinac	1,06234	1,67038
Siječanj	1,09236	2,76274
Veljača	0,78815	3,55089

Ožujak	0,39899	3,94988
Travanj	-0,06945	3,88043
Svibanj	-0,49396	3,38647
Lipanj	-0,62802	2,75845
Srpanj	-0,56699	2,19146
Kolovoz	-0,53657	1,65489
Rujan	-0,22173	1,43316
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 - AB 55

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}	
	57,32	0,00	0,00	0,00	57,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,37 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,98 ≥ 0,41				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 1,36893				NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1447,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,37 ≤ 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	2.01 Armirani beton	55,000	2500,00	2,600	0,212
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,422
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 2,37		U = 2,37 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1447,00 [kg/m ²]		1447,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,37 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int,set,H,gd} = 18,00°C				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36

Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, max} = 0,41$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , srpanj									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,12946	0,12946
Studeni	0,51916	0,64862
Prosinac	1,09368	1,74230
Siječanj	1,12406	2,86636
Veljača	0,81527	3,68163
Ožujak	0,42351	4,10514
Travanj	-0,05399	4,05114
Svibanj	-0,49038	3,56076
Lipanj	-0,63415	2,92660
Srpanj	-0,57879	2,34781
Kolovoz	-0,54624	1,80157
Rujan	-0,21632	1,58525
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 - AB 50

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	38,86	14,60	5,73	0,00	0,00	18,53	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,49 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,98 \geq 0,38$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 1,53486$			NE ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1322,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,49 \leq 0,30$			NE 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	2.01 Armirani beton	50,000	2500,00	2,600	0,192
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,402$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,49$		$U = 2,49 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1322,00 [kg/m2]		$1322,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,49 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	


Ispravci i dodaci
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studen	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si,max} = 0,38$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , srpanj									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,14719	0,14719
Studen	0,54451	0,69170
Prosinac	1,12669	1,81839
Siječanj	1,15744	2,97583
Veljača	0,84388	3,81971
Ožujak	0,44948	4,26919
Travanj	-0,03755	4,23164
Svibanj	-0,48660	3,74504
Lipanj	-0,64080	3,10424
Srpanj	-0,59155	2,51269
Kolovoz	-0,55669	1,95600
Rujan	-0,21057	1,74543
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z4 - AB 40

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	15,07	8,50	6,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,75 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,98 \geq 0,31$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 1,89412$			NE ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1072,00 \geq 100 kg/m^2$			NE ZADOVOLJAVA				

$$U = 2,75 \leq 0,30$$

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 2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
3 3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
				$R_{si} = 0,130$
				$R_{se} = 0,040$
				$R_T = 0,364$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 2,75	$U = 2,75 \geq U_{max} = 0,30$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1072,00 [kg/m ²]	$1072,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,75 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Posebne zgrade								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$								
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si,max} = 0,31$			NE ZADOVOLJAVA					
Kritični mjeseci: , kolovoz									

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


Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
Vrata 6	0,36	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,18627	0,18627
Studeni	0,59998	0,78625
Prosinac	1,19826	1,98451
Siječanj	1,22974	3,21425
Veljača	0,90602	4,12027
Ožujak	0,50630	4,62657
Travanj	-0,00136	4,62521

Svibanj	-0,47839	4,14682
Lipanj	-0,65596	3,49086
Srpanj	-0,62054	2,87032
Kolovoz	-0,58042	2,28990
Rujan	-0,19789	2,09201
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z5 - AB30

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	19,54	3,70	0,00	6,34	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,07 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,98 \geq 0,23$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 2,29251$			NE ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$822,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,07 \leq 0,30$			NE 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	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,325$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,07$		$U = 3,07 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 822,00 [kg/m2]		$822,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,07 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

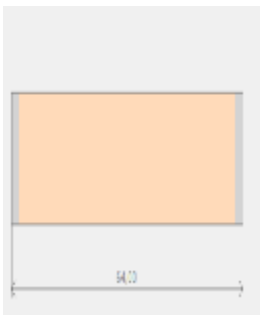
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00

Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, max} = 0,23$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
vrata4	0,36	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Listopad	0,23089	0,23089
Studeni	0,66277	0,89366
Prosinac	1,27814	2,17180
Siječanj	1,31034	3,48214
Veljača	0,97557	4,45771
Ožujak	0,57052	5,02823
Travanj	0,03984	5,06807
Svibanj	-0,46946	4,59862
Lipanj	-0,67446	3,92416
Srpanj	-0,65549	3,26866
Kolovoz	-0,60906	2,65960
Rujan	-0,18355	2,47606
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z6 - zid 60

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	223,49	0,00	0,00	223,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,65 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,98 ≥ 0,84			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			672,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,65 ≤ 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	1.09 Šuplji blokovi od gline	60,000	1000,00	0,450	1,333
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 1,543
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,65		U = 0,65 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 672,00 [kg/m ²]		672,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,65 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si,max} = 0,84$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: travanj									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
prozor 2	0,77	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage						
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}	g_{c3}	M_{a3}
Prosinac	0,01054	0,01054	0,01574	0,01574	0,07093	0,07093
Siječanj	0,01008	0,02062	0,01630	0,03204	0,07532	0,14625
Veljača	-0,00626	0,01436	0,01261	0,04465	0,03504	0,18129
Ožujak	-0,04045	0,00000	0,00827	0,05292	-0,03127	0,15002
Travanj			-0,05497	0,00000	-0,08430	0,06572
Svibanj					-0,19349	0,00000
Lipanj						
Srpanj						
Kolovoz						
Rujan						
Listopad						
Studeni						
U pogledu kondenzacije građevni dio:				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.7. Vanjski zidovi 7 - Z7 - zid 55

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	155,78	0,00	0,00	0,00	155,78	0,00	0,00	0,00	0,00

Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,70 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,98 \geq 0,83$	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$622,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,70 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	55,000	1000,00	0,450	1,222
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,432$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,70$		$U = 0,70 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 622,00 [kg/m²]		$622,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,70 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

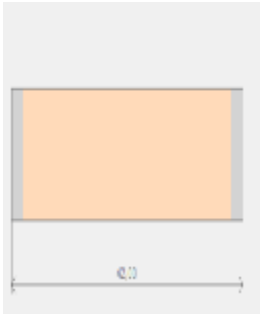
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studen	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, max} = 0,83$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: travanj									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si, max}	θ_{min}	OK
Prozor 1	0,77	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 5 p5	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 4 p3	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage						
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}	g_{c3}	M_{a3}
Prosinac	0,00037	0,00037	0,01848	0,01848	0,07799	0,07799
Siječanj	-0,00089	0,00000	0,01910	0,03758	0,08243	0,16042
Veljača			0,00144	0,03902	0,04244	0,20286
Ožujak			-0,03251	0,00651	-0,02192	0,18094
Travanj			-0,07319	0,00000	-0,07500	0,10594
Svibanj					-0,19882	0,00000
Lipanj						
Srpanj						
Kolovoz						
Rujan						
Listopad						
Studeni						
U pogledu kondenzacije građevni dio:					ZADOVOLJAVA	

2.A.1.8. Vanjski zidovi 8 - Z8 - zid 38

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	29,52	0,00	29,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,30 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,98 \geq 0,67$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$680,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,30 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,769$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,30$		$U = 1,30 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $680,00 [kg/m^2]$		$680,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,30 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00

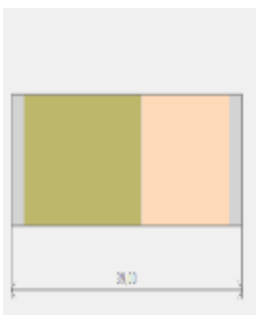
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, max} = 0,67$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , lipanj									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,13193	0,13193	0,00000	0,00000
Siječanj	0,13616	0,26809	0,00000	0,00000
Veljača	0,06519	0,33328	0,00000	0,00000
Ožujak	-0,05571	0,27757	0,00000	0,00000
Travanj	-0,18283	0,09474	0,00000	0,00000
Svibanj	-0,31938	0,00000	0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000
Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studeni			0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio: ZADOVOLJAVA				

2.A.1.9. Vanjski zidovi 9 - Z9 - zid 35

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	226,91	0,00	59,84	0,00	80,66	0,00	86,41	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1,61 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,98 \geq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,16659$			NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$722,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,61 \leq 0,30$			NE 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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	1.09 Šuplji blokovi od gline	15,000	1000,00	0,450	0,333
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,620$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,61$		$U = 1,61 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 722,00 [kg/m²]		$722,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,61 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

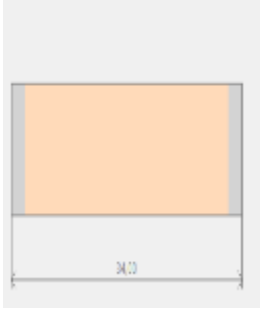
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00	
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00	
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98	
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73	
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00	
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00	
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00	
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si,max} = 0,60$			NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , lipanj										

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
Prozor 5	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 6	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 7	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Vrata 7	0,77	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 8	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,31068	0,31068
Prosinac	0,81839	1,12907
Siječanj	0,84522	1,97429
Veljača	0,57686	2,55115
Ožujak	0,20830	2,75945
Travanj	-0,19193	2,56752
Svibanj	-0,53094	2,03658
Lipanj	-0,59532	1,44126
Srpanj	-0,49489	0,94637
Kolovoz	-0,47844	0,46793

Rujan	-0,26832	0,19961
Listopad	-0,01651	0,18310
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.10. Vanjski zidovi 10 - Z10 - zid 30

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	401,47	189,97	142,96	18,22	50,32	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,14 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,98 ≥ 0,71			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			372,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,14 ≤ 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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	1000,00	0,450	0,667
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,877
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,14		U = 1,14 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 372,00 [kg/m ²]		372,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,14 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)											
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int,set,H,gd} = 18,00°C						
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00		
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00		
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00		
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98		
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73		
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74		
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43		
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36		
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00		
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00		
Studeni	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00		
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00		
Površinska vlažnost					fR _{si} = 0,98 ≥ fR _{si,max} = 0,71			NE ZADOVOLJAVA			

Kritični mjeseci: , lipanj

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

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Vrata 1	0,77	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 11 p5	0,58	0,98	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

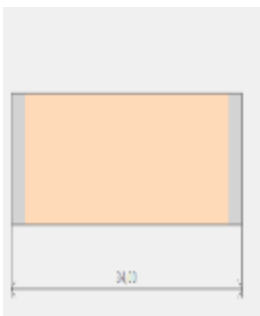
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g _{c1}	M _{a1}	g _{c2}	M _{a2}
Prosinac	0,14062	0,14062	0,00000	0,00000
Siječanj	0,14522	0,28584	0,00000	0,00000
Veljača	0,06875	0,35459	0,00000	0,00000
Ožujak	-0,06183	0,29276	0,00000	0,00000
Travanj	-0,19840	0,09437	0,00000	0,00000
Svibanj	-0,34434	0,00000	0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000
Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studenj			0,00000	0,00000

U pogledu kondenzacije građevni dio: ZADOVOLJAVA

2.A.1.11. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z11 - zid 30 prema kotlovnici

Opći podaci o građevnom dijelu

	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	106,67	75,15	0,00	0,00	31,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 1,03 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fR _{si} = 0,98 ≥ 0,74			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	1000,00	0,450	0,667
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R_T = 0,967

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 1,03 U = 1,03 ≥ 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:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studenj	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si, \max} = 0,74$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: travanj									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,14062	0,14062	0,00000	0,00000
Siječanj	0,14522	0,28584	0,00000	0,00000
Veljača	0,06875	0,35459	0,00000	0,00000
Ožujak	-0,06183	0,29276	0,00000	0,00000
Travanj	-0,19840	0,09437	0,00000	0,00000
Svibanj	-0,34434	0,00000	0,00000	0,00000
Lipanj			0,00000	0,00000
Srpanj			0,00000	0,00000
Kolovoz			0,00000	0,00000
Rujan			0,00000	0,00000
Listopad			0,00000	0,00000
Studenj			0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

2.A.1.12. Podovi na tlu 1 - P1 - pod linoleum

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	1653,71	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,94 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,52$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Linoleum	0,500	1200,00	0,170	0,029
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R _T = 0,516
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,94		U = 1,94 ≥ U _{max} = 0,40		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

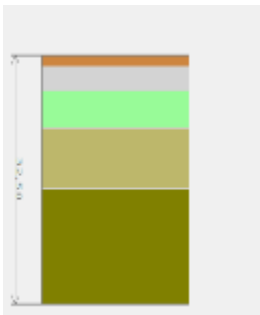
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:				Posebne zgrade					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Veljača	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Ožujak	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Travanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Svibanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Lipanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Srpanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Kolovoz	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Rujan	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Listopad	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Studen	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Prosinac	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,00 ≤ fR _{si, max} = 0,52			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.13. Podovi na tlu 2 - P2 - pod pločice

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}	
	862,00	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,56 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				fR _{si} = 0,00 ≤ 0,86			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	2300,00	1,300	0,012

2	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	21,00	0,037	1,351
4	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	0,048
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,785$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,56$		$U = 0,56 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

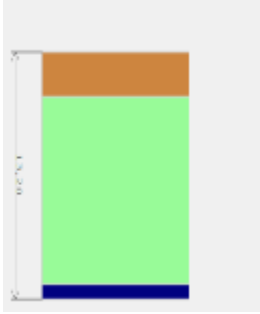
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Posebne zgrade							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$							
Siječanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Veljača	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Ožujak	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Travanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Svibanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Lipanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Srpanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Kolovoz	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Rujan	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Listopad	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Studeni	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Prosinac	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,86$				ZADOVOLJAVA			

2.A.1.14. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 - strop dvorane

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}
	2155,87	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,90 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$35,40 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,29 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	Aluminijske legure	0,800	2800,00	160,000	0,010
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	10,00	0,032	3,125
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185

					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,460$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$		$U = 0,29 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 35,40 [kg/m²]		$35,40 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,29 \leq 0,25$		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:		Posebne zgrade							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$							
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100 kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,00
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,00
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,90 \leq fR_{si,max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.15. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - strop iznad grijanog dijela

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	115,80	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:		$U [W/m^2 K] = 3,87 \leq 0,25$				NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)		$fR_{si} = 0,98 \geq 0,03$				NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:		$\Sigma M_{a, god} = 2,84645$				NE ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:		$417,20 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,87 \leq 0,25$				NE ZADOVOLJAVA				

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
---	-------	-----------------------	-----------------	--------------

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	Aluminijske legure	0,800	2800,00	160,000	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,259$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,87$		$U = 3,87 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 417,20 [kg/m²]		$417,20 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,87 \leq 0,25$		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:				Posebne zgrade					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,88	553	1323	2008	2510	21,2	18,0	0,00
Veljača	2,1	0,82	582	1208	1912	2389	20,4	18,0	0,00
Ožujak	6,5	0,77	745	911	1747	2184	18,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	581	1636	2044	17,9	18,0	0,98
Svibanj	16,6	0,72	1359	230	1612	2015	17,6	18,0	0,73
Lipanj	19,9	0,73	1695	7	1703	2129	18,5	18,0	0,74
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	277	1767	2209	19,1	18,0	0,00
Listopad	11,1	0,83	1096	601	1757	2196	19,0	18,0	0,00
Studen	6,4	0,85	817	918	1827	2283	19,6	18,0	0,00
Prosinac	0,8	0,89	576	1296	2001	2502	21,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,98 \geq fR_{si,max} = 0,03$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Listopad	0,00294	0,00294	0,28666	0,28666
Studen	0,00399	0,00693	0,73629	1,02295
Prosinac	0,00484	0,01177	1,36748	2,39043
Siječanj	0,00486	0,01663	1,40041	3,79084
Veljača	0,00425	0,02088	1,05485	4,84569
Ožujak	0,00407	0,02495	0,64739	5,49308
Travanj	0,00269	0,02764	0,09411	5,58720
Svibanj	0,00054	0,02818	-0,44803	5,13917
Lipanj	-0,00143	0,02675	-0,68374	4,45543
Srpanj	-0,00265	0,02410	-0,68271	3,77272
Kolovoz	-0,00217	0,02193	-0,63024	3,14248
Rujan	0,00094	0,02287	-0,15992	2,98256
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 ispunje

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
prozor 2	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	9,72	4,50	18,00	22,50	9,00	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 165; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,09	0,38	1,51	1,89	2,00	1,80
Prozor 5 p5	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	3,13	1,45	5,80	7,25	9,00	3,20
Prozor 4 p3	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	5,94	2,75	11,00	13,75	9,00	3,20
Prozor 5	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	39,28	12,54	50,16	62,70	1,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 236; Velj = 264; Ožu = 332; Tra = 331; Svi = 318; Lip = 300; Srp = 319; Kol = 343; Ruj = 365; Lis = 355; Stu = 195; Pro = 126

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 6	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	15,03	4,80	19,20	24,00	1,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 112; Velj = 152; Ožu = 255; Tra = 342; Svi = 402; Lip = 413; Srp = 426; Kol = 389; Ruj = 308; Lis = 217; Stu = 103; Pro = 66

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 7	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	29,28	9,35	37,40	46,75	1,00	3,20
Prozor 8	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	19,28	6,16	24,62	30,78	1,00	3,20
Prozor 17	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	8,47	2,70	10,82	13,52	1,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 190; Svi = 294; Lip = 329; Srp = 324; Kol = 241; Ruj = 137; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 11 p5	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	6,48	2,07	8,28	10,35	7,00	3,20
Prozor 14	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	4,00	3,20
Prozor 15	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,13	0,36	1,44	1,80	3,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 112; Velj = 152; Ožu = 255; Tra = 342; Svi = 402; Lip = 413; Srp = 426; Kol = 389; Ruj = 308; Lis = 217; Stu = 103; Pro = 66

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 16	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	13,32	4,25	17,01	21,26	1,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 190; Svi = 294; Lip = 329; Srp = 324; Kol = 241; Ruj = 137; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 16	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	13,32	4,25	17,01	21,26	1,00	3,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 187; Velj = 222; Ožu = 314; Tra = 362; Svi = 378; Lip = 367; Srp = 387; Kol = 392; Ruj = 364; Lis = 306; Stu = 159; Pro = 103

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Vrata 6		M	7,64	3,28	10,92	1,00	4,90
Vrata 7		P	1,63	6,54	8,17	1,00	1,80
Vrata 1		P	3,00	2,00	5,00	1,00	1,80
Vrata 2		M	3,00	1,28	4,28	1,00	4,90
vrata4		M	0,67	2,67	3,34	1,00	4,90

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 $U_{TM} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	4828,683
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	455,531
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	148,368
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	5432,582

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - AB 60	136,962
Z2 - AB 55	141,710
Z3 - AB 50	100,479
Z4 - AB 40	42,926
Z5 - AB30	62,006
Z6 - zid 60	167,159
Z7 - zid 55	124,346
Z8 - zid 38	41,348
Z9 - zid 35	388,524
Z10 - zid 30	498,098
S1 - strop dvorane	838,740
S2 - strop iznad grijanog dijela	459,326

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Vrata 6	1,00	10,92	4,90	53,51
prozor 2	9,00	22,50	1,80	364,50
Prozor 1	2,00	1,89	1,80	6,80
Prozor 5 p5	9,00	7,25	3,20	208,80
Prozor 4 p3	9,00	13,75	3,20	396,00
Prozor 5	1,00	62,70	3,20	200,64
Prozor 6	1,00	24,00	3,20	76,80
Prozor 7	1,00	46,75	3,20	149,60
Vrata 7	1,00	8,17	1,80	14,71
Prozor 8	1,00	30,78	3,20	98,50
Vrata 1	1,00	5,00	1,80	9,00
Prozor 11 p5	7,00	10,35	3,20	231,84
Vrata 2	1,00	4,28	4,90	20,97
Prozor 14	4,00	1,00	3,20	12,80
Prozor 15	3,00	1,80	3,20	17,28
Prozor 16	2,00	21,26	3,20	136,06
Prozor 17	1,00	13,52	3,20	43,26
vrata4	1,00	3,34	4,90	16,37

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

Korištene kratice:

K.p. – Koefficient 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	0,17	328,68

G2	Podovi na tlu	0,15	132,09
----	---------------	------	--------

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	122,87	127,05	143,62	188,09	3137,72	-2166,56	-1137,85	-1390,59	2119,72	183,55	143,11	123,78
G2	55,87	59,41	73,44	111,06	1071,56	-750,05	-396,77	-483,57	721,96	107,22	73,00	56,64

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	100,12	101,51	106,56	117,11	813,48	1960,22	7964,96	3666,11	729,74	116,19	106,41	100,42
G2	45,52	47,47	54,48	69,15	277,81	678,62	2777,38	1274,86	248,54	67,88	54,28	45,95

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	R	d	R _e	K.n.	ΔW	U _o	U	d'	R'	R _o	d _o	R.i.	D	ū _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	1553,71	98,05	31,69	1,47	0,25	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,70	328,68
G2	644,96	52,34	24,65	4,00	1,54	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,70	132,09

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP; (B)Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	⁽¹⁾	(a)	*	483,34	1,00	0,64	76,85
2	-	-	**	90,36	0,50	0,63	71,52

⁽¹⁾ Z11 - zid 30 prema kotlovnici

(a) Vrata 2, Prozor 14, Prozor 15

* Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

** Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

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	6779,22	[m ²]

Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	22222,28	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	16888,93	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f_o	0,31	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A_K	5688,69	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hladene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	2807,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	4226,56	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	729,11	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	5432,582 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	$V = 1594,00$ [m ³] $n_{min} = 1,50$ $V_d = 0,00$ [m ³] Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Niska razina
Mehaničko provjetranje	$V = 15295,00$ [m ³] $n_{min} = 2,00$ $V_x = 3059,00$ [m ³] $V_f = 30590,00$ [m ³] $V_1 = 30590,00$ [m ³] $V_2 = 30590,00$ [m ³] Ventilatori se isključuju - Da $V_o = 22942,50$ [m ³] $B = 0,33$
Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 10202,34$ [W/K]

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 15634,92 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 20,00$ [°C]

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	820780,90	227994,69
Veljača	677049,60	188069,33
Ožujak	565333,80	157037,17
Travanj	348521,20	96811,44
Svibanj	142380,30	39550,08
Lipanj	4052,59	1125,72
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	166155,50	46154,31
Listopad	372701,50	103528,19
Studeni	551149,80	153097,17
Prosinac	804030,30	223341,75

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	4452155,00	1236709,72

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Napomena! U postavkama proračuna solarnih dobitaka, definirano je **da se ne uzima u obzir utjecaj definiranih zaslona niti u jednom mjesecu!**

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}	25.394,32	22.936,80	25.394,32	24.575,14	25.394,32	24.575,14	25.394,32	25.394,32	24.575,14	25.394,32	24.575,14	25.394,32

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	$Q_{int} = 298.997,59$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 963.292,35$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	139226,23	38673,95
Veljača	139785,24	38829,23
Ožujak	173264,88	48129,13
Travanj	184514,66	51254,07
Svibanj	201045,38	55845,94
Lipanj	199538,05	55427,24
Srpanj	205602,52	57111,81
Kolovoz	197969,18	54991,44
Rujan	180119,36	50033,16
Listopad	168892,99	46914,72
Studeni	130418,30	36227,31
Prosinac	119306,88	33140,80

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2039683,67	566578,80

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

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550$ kg/m²; $C_m = 370000$ A f [kJ/K]; $C_m = 1038590000,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,61$
(Sportske zgrade)

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	67.512	148.775	216.287	13.280	25.394	38.674	0,18	0,982	0,83	31,00	147.754
Veljača	55.171	122.722	177.893	15.892	22.937	38.829	0,22	0,974	0,79	28,00	110.794
Ožujak	44.441	102.472	146.913	22.735	25.394	48.129	0,33	0,943	0,69	31,00	69.674
Travanj	25.073	63.173	88.245	26.679	24.575	51.254	0,58	0,849	0,61	30,00	27.154
Svibanj	9.568	25.808	35.376	30.452	25.394	55.846	1,58	0,525	0,61	11,00	1.309
Lipanj	- 2.819	735	- 2.084	30.852	24.575	55.427	- 26,60	- 0,038	1,00	0,00	0
Srpanj	- 8.964	- 11.386	- 20.350	31.718	25.394	57.112	- 2,81	- 0,356	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 6.695	- 6.831	- 13.526	29.597	25.394	54.991	- 4,07	- 0,246	1,00	0,00	0
Rujan	11.822	30.117	41.939	25.458	24.575	50.033	1,19	0,628	0,61	15,00	3.198
Listopad	27.043	67.556	94.599	21.520	25.394	46.915	0,50	0,882	0,61	31,00	32.304
Studeni	43.373	99.901	143.275	11.652	24.575	36.227	0,25	0,965	0,76	30,00	82.082
Prosinac	65.999	145.738	211.738	7.746	25.394	33.141	0,16	0,986	0,85	31,00	152.196
UKUPNO											626464

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	82.324	163.956	246.279	13.280	25.394	38.674	0,16	0,155	0,89	468
Veljača	68.549	136.434	204.983	15.892	22.937	38.829	0,19	0,186	0,87	670
Ožujak	59.253	117.653	176.906	22.735	25.394	48.129	0,27	0,261	0,81	1.576
Travanj	39.406	77.864	117.271	26.679	24.575	51.254	0,44	0,395	0,71	3.474
Svibanj	24.380	40.989	65.369	30.452	25.394	55.846	0,85	0,635	0,71	10.199
Lipanj	11.515	15.426	26.941	30.852	24.575	55.427	2,06	0,886	0,71	22.404
Srpanj	5.848	3.795	9.643	31.718	25.394	57.112	5,92	0,984	0,71	33.811
Kolovoz	8.117	8.350	16.467	29.597	25.394	54.991	3,34	0,951	0,71	27.921
Rujan	26.156	44.809	70.965	25.458	24.575	50.033	0,71	0,564	0,71	7.103
Listopad	41.855	82.737	124.592	21.520	25.394	46.915	0,38	0,349	0,73	2.538
Studeni	57.707	114.593	172.300	11.652	24.575	36.227	0,21	0,205	0,85	757
Prosinac	80.811	160.920	241.730	7.746	25.394	33.141	0,14	0,136	0,90	308
UKUPNO										111229

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	238,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	127,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,0}$	13,50 °C

Tip zgrade: Sportske ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	101,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	14283,20 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	7621,71 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	21904,91 kWh

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	$A = 6779,22 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 22222,28 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,31 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 5688,69 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 626463,70 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 110,12 (max = 21,20) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 111228,80 [kWh/a]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,80 (max = 0,79) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 5432,58 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 10202,34 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 4452155,00 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i'} = 1076391,31 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 963292,35 [MJ]$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		626463,70	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	783079,60	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m ³
Iskoristivost energenta (I)		80,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,44	kWh/m ³
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	82953,35	m ³
Cijena energenta (C)		3,90	kn/m ³
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	323518,10	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		783079,60	kWh

Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge=Pe \cdot E$	172434,10	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		626463,70	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Zemni plin	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	689110,10	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		111228,80	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz neakumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		3,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	333686,40	kWh/a

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 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.

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, $[W/(m\cdot K)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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.

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)

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. Lamelle 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, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja).

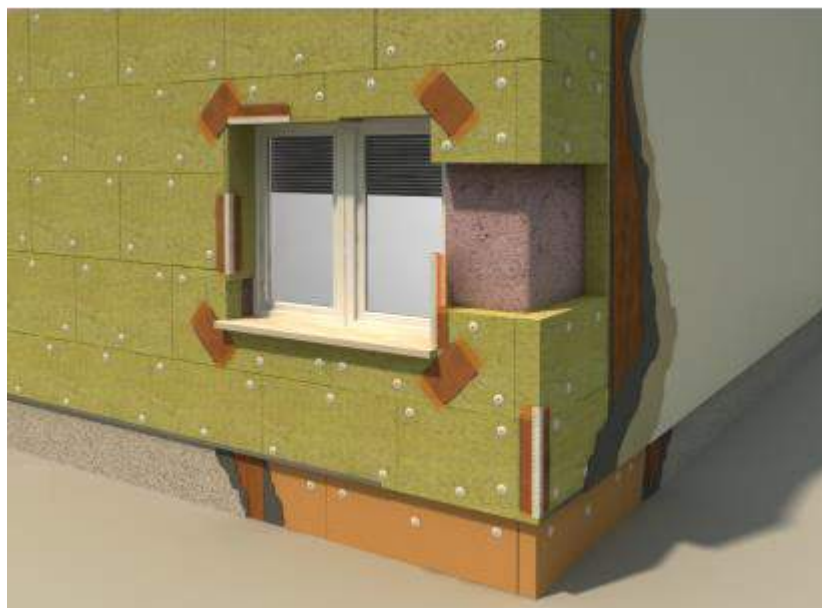
Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) 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...).

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/m^3 . 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 lijepe 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:

◦ obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,

◦ obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

◦ 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.

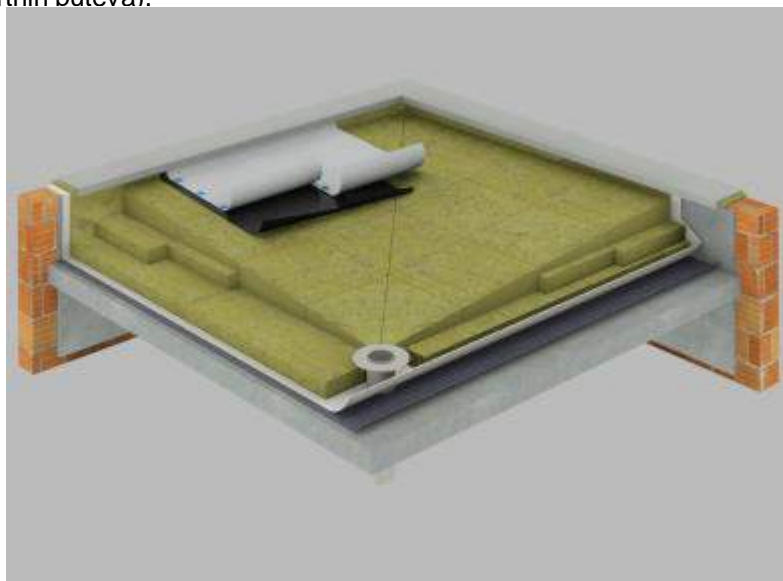
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- 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/m³ (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: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ 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
o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:
o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
o **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)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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 energetskej učinkovitosti
(„Narodne novine" broj 127/14)

Tehnički propis za prozore i vrata
(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada
(„Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)

Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
(„Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 17/17)

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 certifikacije, 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 (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

2.2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE PROJEKTIRANO ZGRADE

DVORANA_SŠ VIROVITICA PROJEKTIRANO

Projektantska tvrtka:	CROMING d.o.o.
Investitor:	
Građevina:	Dvorana SŠ Virovitica
Lokacija:	Virovitica
Broj projekta:	
Broj mape:	

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



RAJKO STILINOVIC
ing.građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	4
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Zona 1	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	14
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	14
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	14
ZONA 1	15
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	15
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	15
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	33
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	34
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	34
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	35
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	35
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	36
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	36
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	36
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	36
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	36
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	37
2.A.5.1. Toplinski gubici	37
2.A.5.2. Toplinski dobici	38
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	40
2.A.5.4. Rezultati proračuna	41
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	41
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	42
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	42
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	42
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	43
4. Nacrti u ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	50
5. Primijenjeni propisi i norme	51

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 111, K.o.: Antunovac Zbora narodne garde 29 N.v.: 127,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	6797,11
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	22222,28
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,31
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	5688,69
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Slatina (127,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,50

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]	791507,10*	
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>
	70,00	139,14*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	296660,10	
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>
	21,23	52,15
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)	155060,30	
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	27,26

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

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>
	0,79	0,32
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	2159,752	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	8098,16	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)	811.392,64	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	298.997,59	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	273.041,33	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	572.038,92	

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

 RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

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: Virovitica

Referentna postaja: Slatina

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ \text{C}$)													
m	0,4	2,1	6,5	11,4	16,6	19,9	21,5	20,9	15,9	11,1	6,4	0,8	11,3
min	-14,2	-14,7	-10,3	-0,7	5,6	8,6	13,7	11,3	7,5	-3	-4,4	-14,8	-14,8
max	14,3	15,4	17,4	21,2	25	29,1	28,9	30,9	25,9	21,4	20,5	16,7	30,9

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	550	640	800	1000	1320	1640	1790	1780	1490	1100	810	620	1130

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	88	82	77	74	72	73	73	75	81	83	85	89	79

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	4,4	4,4	3,9	3,4	2,6	1,6	1,4	1,5	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ \text{C}$	171,7	
											$\leq 12^\circ \text{C}$	188,8	
											$\leq 15^\circ \text{C}$	205,3	

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	186	246	401	530	621	638	656	600	480	347	170	111	4986
	30	221	279	428	535	601	607	630	596	506	391	195	126	5115
	45	244	298	434	516	558	554	578	565	506	414	211	136	5015
	60	255	302	419	473	493	481	506	510	482	416	216	139	4692
	75	252	291	385	410	410	394	417	434	434	396	211	136	4168
SE, SW	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	173	233	388	523	620	640	657	595	467	329	160	104	4888
	30	196	255	406	527	606	618	638	592	485	358	176	114	4970
	45	209	265	407	512	573	577	599	569	484	370	184	119	4868
	60	212	262	392	478	521	518	542	526	462	366	184	118	4581
	75	204	248	360	427	454	447	469	465	421	344	175	113	4127
E, W	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	144	202	355	497	609	637	650	573	429	287	137	91	4610
	30	144	201	349	485	590	615	628	557	422	285	137	90	4503
	45	141	196	337	464	560	581	595	532	407	279	133	87	4312
	60	135	186	317	433	517	535	549	494	384	265	126	82	4024
	75	126	172	289	392	464	478	492	446	350	245	116	75	3644
NE, NW	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	113	168	315	464	592	629	636	543	384	240	114	76	4273

	30	94	141	274	416	546	586	590	492	334	201	97	67	3838
	45	76	121	241	369	489	528	529	437	292	173	81	59	3394
	60	69	94	207	327	435	469	470	388	255	133	72	54	2973
	75	63	83	155	273	381	413	413	332	192	107	65	48	2524
	90	56	74	126	190	294	329	324	241	137	97	57	42	1967
E, N	0	143	202	356	501	616	645	657	578	431	287	137	91	4643
	15	93	148	295	448	579	616	622	527	362	214	99	67	4070
	30	79	104	222	374	510	550	551	450	277	141	83	63	3402
	45	75	99	168	285	418	457	453	353	190	125	125	59	2759
	60	69	91	154	204	311	348	339	247	160	117	72	54	2167
	75	63	83	141	182	229	236	235	205	148	107	65	48	1742
	90	56	74	126	165	207	214	214	187	135	97	57	42	1574

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	6797,11
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	22222,28
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	16888,93
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,31
Ploština korisne površine – A _κ [m ²]	5688,69
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	4247,79
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	750,34

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 - Z1 - AB 60

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	2.01 Armirani beton	60,000	2,600	110,00	66,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever		57,82

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - AB 55

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	2.01 Armirani beton	55,000	2,600	110,00	60,50	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Jug	57,32

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 - AB 50

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	2.01 Armirani beton	50,000	2,600	110,00	55,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	14,60
					Zapad	5,73
					Sjeveroistok	18,53

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z4 - AB 40

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	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	8,50
					Zapad	6,57

1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z5 - AB30

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	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00

5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	3,70	
				Sjever	6,34	
				Jug	9,50	

1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z6 - zid 60

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	60,000	0,450	8,00	4,80	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	223,49	

1.3.2.7 Vanjski zidovi 7 - Z7 - zid 55

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	55,000	0,450	8,00	4,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jug	155,78	

1.3.2.8 Vanjski zidovi 8 - Z8 - zid 38

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	1.02 Puna opeka od gline	38,000	0,680	7,00	2,66	1600,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Zapad	29,52	

1.3.2.9 Vanjski zidovi 9 - Z9 - zid 35

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	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	1.09 Šuplji blokovi od gline	15,000	0,450	8,00	1,20	1000,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Zapad	59,84	
				Jug	80,66	
				Sjeverozapad	86,41	

1.3.2.10 Vanjski zidovi 10 - Z10 - zid 30

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,450	8,00	2,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	189,97	
				Sjever	18,22	
				Zapad	142,96	
				Jug	50,32	

1.3.2.11 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z11 - zid 30 prema kotlovnici

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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,450	8,00	2,40	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
Definirana ploština [m ²]:					106,67	

1.3.2.12 Podovi na tlu 1 - P1 - pod epoksi

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Pjenasta guma	1,500	6,000	7000,00	105,00	60,00
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	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					1653,71	

1.3.2.13 Podovi na tlu 2 - P2 - pod pločice

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	1,300	200,00	3,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	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	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
6	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					862,00	

1.3.2.14 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 - strop dvorane

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
2	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	0,023	60,00	6,00	25,00
3	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,032	1,00	0,10	10,00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	50,37	
				Jug	27,03	

1.3.2.15 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - strop iznad grijanog dijela

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	2.01 Armirani beton	14,000	2,600	110,00	15,40	2500,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
5	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	0,023	60,00	6,00	25,00
6	Aluminijske legure	0,500	160,000	1000000,00	500,00	2800,00
Definirana ploština [m ²]:					115,80	

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
Vrata 6	1,10	Istok	10,92	1,00
Prozor 2 – stolarija koja se ne mjenja	1,80	Sjever	22,50	9,00
Prozor 1 – stolarija koja se ne mjenja	1,80	Jug	1,89	2,00
Prozor 5p5	1,10	Jug	7,25	9,00
Prozor 4p3	1,10	Jug	13,75	9,00
Prozor 5	1,10	Jug	62,70	1,00
Prozor 6	1,10	Zapad	24,00	1,00
Prozor 7	1,10	Sjevero-zapad	46,75	1,00
Vrata 7	1,40	Sjevero-zapad	8,17	1,00
Prozor 8	1,10	Sjevero-zapad	30,78	1,00
Prozor 11 p5	1,10	Istok	10,35	7,00
Vrata 1 – stolarija koja se ne mjenja	1,80	Istok	5,00	1,00
Vrata 2	1,40	Jug	4,28	1,00
Prozor 14	1,10	Istok	1,00	4,00
Vrata 4 – stolarija koja se ne mjenja	4,90	Istok	3,34	1,00
Prozor 15	1,10	Istok	1,80	3,00
Prozor 16	1,10	Sjevero-istok	21,26	1,00
Prozor 16	1,10	Jugo-zapad	21,26	1,00
Prozor 17	1,10	Sjevero-zapad	13,52	1,00
2	1,10	Jugo-zapad	21,23	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:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,61
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

ZONA 1


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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °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
Z1 - AB 60	57,82	0,22	0,30	-
Z2 - AB 55	57,32	0,22	0,30	-
Z3 - AB 50	38,86	0,22	0,30	-
Z4 - AB 40	15,07	0,22	0,30	-
Z5 - AB30	19,54	0,23	0,30	-
Z6 - zid 60	223,49	0,18	0,30	-
Z7 - zid 55	155,78	0,18	0,30	-
Z8 - zid 38	29,52	0,21	0,30	-
Z9 - zid 35	226,91	0,21	0,30	-
Z10 - zid 30	401,47	0,20	0,30	-
Z11 - zid 30 prema kotlovnici	106,67	0,20	0,40	-
P1 - pod epoksi	1653,71	0,24	0,40	-
P2 - pod pločice	862,00	0,24	0,40	-
S1 - strop dvorane	2155,87	0,13	0,25	-
S2 - strop iznad grijanog dijela	115,80	0,22	0,25	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - AB 60

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	57,82	0,00	0,00	57,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1595,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020	
2	2.01 Armirani beton	60,000	2500,00	2,600	0,231	
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020	
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010	
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054	
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010	
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010	
					$R_{si} = 0,130$	
					$R_{se} = 0,040$	
					$R_T = 4,525$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela $1595,25 [kg/m^2]$		$1595,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA		

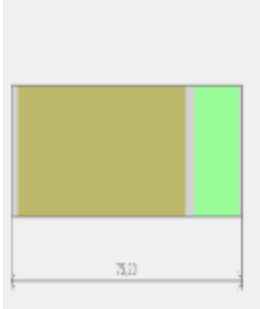
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					$G [kg/h] = 0,00$					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat} (\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08

Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA				

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 - AB 55

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}	
	57,32	0,00	0,00	0,00	57,32	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1470,25 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	55,000	2500,00	2,600	0,212
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,506$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1470,25 [kg/m²]		$1470,25 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					$G [kg/h] = 0,00$					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00


Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$					ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 - AB 50

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	38,86	14,60	5,73	0,00	0,00	18,53	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$1345,25 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	50,000	2500,00	2,600	0,192
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_{\tau} = 4,486$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1345,25 [kg/m²]		$1345,25 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka

Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade						
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					G [kg/h] = 0,00						
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studen	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$					ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z4 - AB 40

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	15,07	8,50	6,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1095,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,448$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1095,25 [kg/m²]		$1095,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)											
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:						Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:						Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:						G [kg/h] = 0,00					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$				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
Vrata 6	0,86	0,77	-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.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z5 - AB30

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	19,54	3,70	0,00	6,34	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$845,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

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

2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,409$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 845,25 [kg/m²]		$845,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

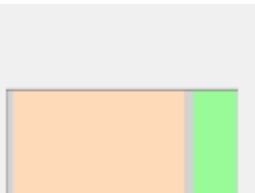
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka									
Odabrani razred vlažnosti:		Posebne zgrade									
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:		$G [kg/h] = 0,00$									
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,94$					ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z6 - zid 60

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	223,49	0,00	0,00	223,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$693,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	60,000	1000,00	0,450	1,333
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,627$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{\text{max}} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 693,60 [kg/m²]		$693,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					$G [\text{kg/h}] = 0,00$					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, \text{min}}$	Θ_i	fR_{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,96$			ZADOVOLJAVA		

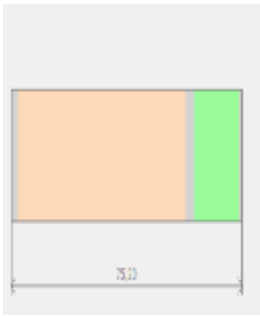
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si, \text{max}}$	Θ_{min}	OK
Prozor 2	0,77	0,77	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

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.1.7. Vanjski zidovi 7 - Z7 - zid 55

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	155,78	0,00	0,00	0,00	155,78	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,18 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			645,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,18 ≤ 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	1.09 Šuplji blokovi od gline	55,000	1000,00	0,450	1,222
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _τ = 5,516
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,18		U = 0,18 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 645,25 [kg/m ²]		645,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,18 ≤ 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)

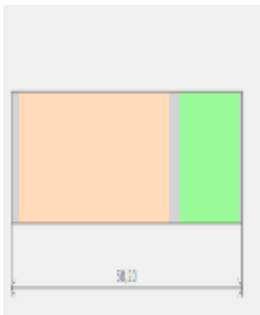
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka						
Odabrani razred vlažnosti:				Posebne zgrade						
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:				G [kg/h] = 0,00						
Mjesec	Θ _e	φ _e	p _e	n	Δp	p _i	p _{sat} (Θ _{si})	Θ _{si, min}	Θ _i	fR _{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08

Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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
Prozor 1	0,77	0,77	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 5p5	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Prozor 4p3	0,86	0,77	-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.1.8. Vanjski zidovi 8 - Z8 - zid 38

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}	
	29,52	0,00	29,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			703,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.02 Puna opeka od gline	38,000	1600,00	0,680	0,559
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,853
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		U = 0,21 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 703,25 [kg/m ²]		703,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 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:				Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka							
Odabrani razred vlažnosti:				Posebne zgrade							
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:				G [kg/h] = 0,00							
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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.1.9. Vanjski zidovi 9 - Z9 - zid 35

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	226,91	0,00	59,84	0,00	80,66	0,00	86,41	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,21 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$745,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,21 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	1.09 Šuplji blokovi od gline	15,000	1000,00	0,450	0,333
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
8	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,704$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Plošna masa građevnog dijela 745,25 [kg/m²]	$745,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,21 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA
---	--	-------------

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka							
Odabrani razred vlažnosti:				Posebne zgrade							
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:				G [kg/h] = 0,00							
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, \text{min}}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,95$				ZADOVOLJAVA				

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

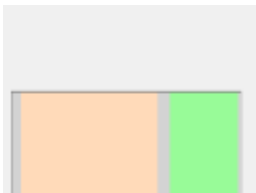
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si, \text{max}}$	Θ_{min}	OK
Prozor 5	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Prozor 6	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Prozor 7	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Vrata 7	0,82	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Prozor 8	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA

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.1.10. Vanjski zidovi 10 - Z10 - zid 30

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	401,47	189,97	142,96	18,22	50,32	0,00	0,00	0,00	0,00	
Toplinska zaštita:	$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,20 \leq 0,30$						ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$						ZADOVOLJAVA			

Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$395,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	1000,00	0,450	0,667
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,961$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{\text{max}} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 395,25 [kg/m²]		$395,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					$G [\text{kg/h}] = 0,00$					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, \text{min}}$	Θ_i	fR_{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,95$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si, \text{max}}$	Θ_{min}	OK
Prozor 11 p5	0,86	0,77	-9,9	ZADOVOLJAVA
Vrata 1	0,77	0,77	-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.1.11. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z11 - zid 30 prema kotlovnici

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	106,67	75,15	0,00	0,00	31,52	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			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	1.09 Šuplji blokovi od gline	30,000	1000,00	0,450	0,667
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 5,041$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

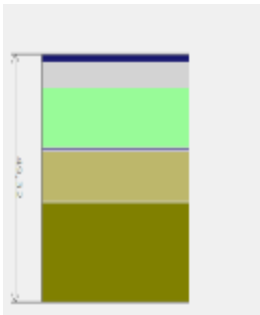
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka					
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade					
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:					$G [kg/h] = 0,00$					
Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$	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.1.12. Podovi na tlu 1 - P1 - pod epoksi

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	1653,71	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			

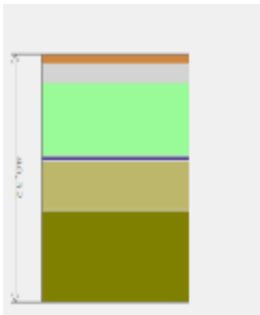
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Pjenasta guma	1,500	60,00	6,000	0,010
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,010
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	1100,00	0,230	0,035
6	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	0,247
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,178$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,40$			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:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Veljača	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Ožujak	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Travanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Svibanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Lipanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Srpanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Kolovoz	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00

Rujan	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Listopad	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Studeni	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Prosinac	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.13. Podovi na tlu 2 - P2 - pod pločice

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}	
	862,00	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	2300,00	1,300	0,012	
2	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019	
3	Poliesterska folija	0,020	1400,00	0,190	0,010	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636	
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	1100,00	0,230	0,035	
6	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	0,048	
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					$R_T = 4,115$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA	

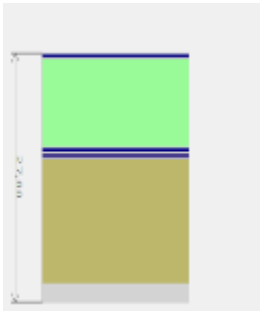
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Posebne zgrade				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Veljača	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Ožujak	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Travanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Svibanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Lipanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Srpanj	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00
Kolovoz	11,3	1,00	1338	587	1984	2480	21,0	18,0	0,00

Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,00
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,00
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	1350	1734	1734	15,3	18,0	0,90
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,90 ≤ fR _{si, max} = 0,97			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.15. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - strop iznad grijanog dijela

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	115,80	50,37	0,00	0,00	27,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			425,30 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	14,000	2500,00	2,600	0,054
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	Aluminijske legure	0,500	2800,00	160,000	0,010
5	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	25,00	0,023	4,348
6	Aluminijske legure	0,500	2800,00	160,000	0,010
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,616
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,22		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,25			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 425,30 [kg/m ²]		425,30 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Poznat dovod vlage i promjenjiv broj izmjena zraka
Odabrani razred vlažnosti:	Posebne zgrade
Produkcija vlage u unutarnjem prostoru:	G [kg/h] = 0,00

Mjesec	Θ_e	ϕ_e	p_e	n	Δp	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$\Theta_{si, min}$	Θ_i	fR_{si}	
Siječanj	0,4	0,88	553	0,00	0	553	691	1,7	18,0	0,08	
Veljača	2,1	0,82	582	0,00	0	582	728	2,4	18,0	0,02	
Ožujak	6,5	0,77	745	0,00	0	745	931	5,9	18,0	0,00	
Travanj	11,4	0,74	997	0,00	0	997	1246	10,2	18,0	0,00	
Svibanj	16,6	0,72	1359	0,00	0	1359	1699	15,0	18,0	0,00	
Lipanj	19,9	0,73	1695	0,00	0	1695	2119	18,4	18,0	0,77	
Srpanj	21,5	0,73	1871	0,00	0	1871	2339	20,0	18,0	0,43	
Kolovoz	20,9	0,75	1853	0,00	0	1853	2316	19,9	18,0	0,36	
Rujan	15,9	0,81	1463	0,00	0	1463	1828	16,1	18,0	0,09	
Listopad	11,1	0,83	1096	0,00	0	1096	1370	11,7	18,0	0,08	
Studeni	6,4	0,85	817	0,00	0	817	1021	7,3	18,0	0,08	
Prosinac	0,8	0,89	576	0,00	0	576	720	2,3	18,0	0,09	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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.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 K]
Prozor 2	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	11,34	4,50	18,00	22,50	9,00	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 165; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 135; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

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 K]
Prozor 1	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	0,95	0,38	1,51	1,89	2,00	1,80
Prozor 5p5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	3,65	1,45	5,80	7,25	9,00	1,10
Prozor 4p3	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	6,93	2,75	11,00	13,75	9,00	1,10
Prozor 5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	31,60	12,54	50,16	62,70	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 236; Velj = 264; Ožu = 332; Tra = 331; Svi = 318; Lip = 300; Srp = 319; Kol = 343; Ruj = 365; Lis = 355; Stu = 195; Pro = 126

Zapad														
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 K]
Prozor 6	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	12,10	4,80	19,20	24,00	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 112; Velj = 152; Ožu = 255; Tra = 342; Svi = 402; Lip = 413; Srp = 426; Kol = 389; Ruj = 308; Lis = 217; Stu = 103; Pro = 66

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 7	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	23,56	9,35	37,40	46,75	1,00	1,10
Prozor 8	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	15,51	6,16	24,62	30,78	1,00	1,10
Prozor 17	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	6,81	2,70	10,82	13,52	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 190; Svi = 294; Lip = 329; Srp = 324; Kol = 241; Ruj = 137; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 11 p5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,96	2,07	8,28	10,35	7,00	1,10
Prozor 14	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	0,50	0,20	0,80	1,00	4,00	1,10
Prozor 15	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	0,91	0,36	1,44	1,80	3,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 112; Velj = 152; Ožu = 255; Tra = 342; Svi = 402; Lip = 413; Srp = 426; Kol = 389; Ruj = 308; Lis = 217; Stu = 103; Pro = 66

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 16	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	10,72	4,25	17,01	21,26	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 56; Velj = 74; Ožu = 126; Tra = 190; Svi = 294; Lip = 329; Srp = 324; Kol = 241; Ruj = 137; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 42

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozor 16	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	10,72	4,25	17,01	21,26	1,00	1,10
2	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	10,70	4,25	16,98	21,23	1,00	1,10

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 187; Velj = 222; Ožu = 314; Tra = 362; Svi = 378; Lip = 367; Srp = 387; Kol = 392; Ruj = 364; Lis = 306; Stu = 159; Pro = 103

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Vrata 6		P	7,64	3,28	10,92	1,00	1,10
Vrata 7		P	1,63	6,54	8,17	1,00	1,40
Vrata 1		P	3,00	2,00	5,00	1,00	1,80
Vrata 2		P	3,00	1,28	4,28	1,00	1,40
Vrata 4		M	2,34	1,00	3,34	1,00	4,90

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]	1791,145
Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	312,843
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	55,764
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	2159,752

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - AB 60	18,560
Z2 - AB 55	18,454
Z3 - AB 50	12,548
Z4 - AB 40	4,895
Z5 - AB30	6,385
Z6 - zid 60	62,064
Z7 - zid 55	43,818
Z8 - zid 38	9,035
Z9 - zid 35	70,925
Z10 - zid 30	121,077
S1 - strop dvorane	491,364
S2 - strop iznad grijanog dijela	36,664

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Vrata 6	1,00	10,92	1,10	12,01
Prozor 2	9,00	22,50	1,80	364,50
Prozor 1	2,00	1,89	1,80	6,80
Prozor 5p5	9,00	7,25	1,10	71,78
Prozor 4p3	9,00	13,75	1,10	136,13
Prozor 5	1,00	62,70	1,10	68,97
Prozor 6	1,00	24,00	1,10	26,40

Prozor 7	1,00	46,75	1,10	51,43
Vrata 7	1,00	8,17	1,40	11,44
Prozor 8	1,00	30,78	1,10	33,86
Prozor 11 p5	7,00	10,35	1,10	79,70
Vrata 1	1,00	5,00	1,80	9,00
Vrata 2	1,00	4,28	1,40	5,99
Prozor 14	4,00	1,00	1,10	4,40
Vrata 4	1,00	3,34	4,90	16,37
Prozor 15	3,00	1,80	1,10	5,94
Prozor 16	2,00	21,26	1,10	46,77
Prozor 17	1,00	13,52	1,10	14,87
2	1,00	21,23	1,10	23,35

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	0,09	211,85
G2	Podovi na tlu	0,11	105,17

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	86,77	93,67	120,98	194,27	1668,44	-1190,70	-636,20	-772,43	1119,72	186,79	120,13	88,27
G2	45,79	49,40	63,67	101,97	788,20	-559,78	-298,36	-362,59	529,50	98,06	63,23	46,58

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	70,70	74,84	89,76	120,96	432,56	1077,30	4453,40	2036,42	385,48	118,24	89,33	71,61
G2	37,31	39,47	47,24	63,49	204,35	506,47	2088,50	955,91	182,29	62,07	47,02	37,79

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d ₊	R ₊	K.n.	ΔW	U ₊	U	d'	R'	R ₊	d ₊	R.i.	D	U ₊	H ₊
	[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	1553,71	98,05	31,69	8,91	3,88	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,70	211,85
G2	644,96	52,34	24,65	8,74	3,82	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,70	105,17

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP; (B)Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	483,34	1,00	0,86	27,31
2	-	-	**	90,36	0,50	0,63	28,46

(1) Z11 - zid 30 prema kotlovnici

(a) Vrata 2, Prozor 14, Vrata 4, Prozor 15

* Svi spojevi dobro zabrtvljeni, predviđeni manji otvori za ventilaciju.

** Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

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	6797,11	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	22222,28	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	16888,93	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,31	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	5688,69	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	2807,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	4247,79	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	750,34	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	2159,752 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	$V = 1594,00 [m^3]$ $n_{min} = 1,10$ $V_d = 0,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Umjerenost zaklonjeno Broj izloženih fasada - Jedna izložena fasada Razina zrakonepropusnosti - Niska razina
Mehaničko provjetranje	$V = 15295,00 [m^3]$ $n_{min} = 2,00$ $V_x = 3059,00 [m^3]$ $V_f = 30590,00 [m^3]$ $V_1 = 30590,00 [m^3]$ $V_2 = 30590,00 [m^3]$ Ventilatori se isključuju - Da $V_o = 16824,50 [m^3]$ $B = 0,33$
Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 8098,16 [W/K]$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 10257,91 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	538505,90	149584,97
Veljača	444205,30	123390,36
Ožujak	370909,70	103030,47
Travanj	228661,20	63517,00

Svibanj	93414,29	25948,41
Lipanj	2658,86	738,57
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	109012,90	30281,36
Listopad	244525,60	67923,78
Studeni	361603,70	100445,47
Prosinac	527516,00	146532,22

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	2921013,50	811392,64

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Napomena! U postavkama proračuna solarnih dobitaka, definirano je **da se ne uzima u obzir utjecaj definiranih zaslona niti u jednom mjesecu!**

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}	25.394,32	22.936,80	25.394,32	24.575,14	25.394,32	24.575,14	25.394,32	25.394,32	24.575,14	25.394,32	24.575,14	25.394,32

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	$Q_{int} = 298.997,59$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 982.948,79$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	141256,41	39237,89
Veljača	141962,77	39434,10
Ožujak	175818,51	48838,47
Travanj	186466,78	51796,33
Svibanj	201771,80	56047,72
Lipanj	199609,29	55447,02
Srpanj	205911,39	57197,61
Kolovoz	199488,11	55413,36
Rujan	182834,51	50787,36
Listopad	171781,99	47717,22
Studeni	132060,11	36683,36
Prosinac	120378,46	33438,46

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2059340,11	572038,92

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

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250$ kg/m²; $C_m = 165000$ A f [kJ/K]; $C_m = 463155000,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,61$
(Sportske zgrade)

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	25.920	118.091	144.011	13.844	25.394	39.238	0,27	0,931	0,62	31,00	66.191
Veljača	21.262	97.411	118.674	16.497	22.937	39.434	0,33	0,908	0,61	28,00	50.321
Ožujak	17.382	81.338	98.720	23.444	25.394	48.838	0,49	0,839	0,61	31,00	35.047
Travanj	10.184	50.144	60.328	27.221	24.575	51.796	0,86	0,696	0,61	30,00	14.754
Svibanj	4.483	20.485	24.968	30.653	25.394	56.048	2,24	0,383	0,61	0,00	0
Lipanj	- 132	583	451	30.872	24.575	55.447	122,90	0,008	0,61	0,00	0
Srpanj	- 2.376	- 9.038	- 11.413	31.803	25.394	57.198	- 5,01	- 0,200	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 1.536	- 5.423	- 6.958	30.019	25.394	55.413	- 7,96	- 0,126	1,00	0,00	0
Rujan	5.286	23.906	29.192	26.212	24.575	50.787	1,74	0,463	0,61	9,00	1.033

Listopad	10.944	53.623	64.566	22.323	25.394	47.717	0,74	0,740	0,61	31,00	17.765
Studeni	16.957	79.297	96.254	12.108	24.575	36.683	0,38	0,887	0,61	30,00	38.675
Prosinac	25.360	115.681	141.041	8.044	25.394	33.438	0,24	0,945	0,67	31,00	72.873
UKUPNO											296660

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	31.416	130.141	161.557	13.844	25.394	39.238	0,24	0,229	0,75	1.682
Veljača	26.227	108.295	134.522	16.497	22.937	39.434	0,29	0,271	0,71	2.146
Ožujak	22.878	93.388	116.267	23.444	25.394	48.838	0,42	0,366	0,71	4.472
Travanj	15.503	61.805	77.309	27.221	24.575	51.796	0,67	0,514	0,71	8.569
Svibanj	9.979	32.535	42.514	30.653	25.394	56.048	1,32	0,732	0,71	17.685
Lipanj	5.187	12.244	17.432	30.872	24.575	55.447	3,18	0,915	0,71	28.044
Srpanj	3.121	3.013	6.133	31.803	25.394	57.198	9,33	0,985	0,71	36.320
Kolovoz	3.960	6.628	10.588	30.019	25.394	55.413	5,23	0,961	0,71	32.120
Rujan	10.605	35.567	46.172	26.212	24.575	50.787	1,10	0,678	0,71	13.839
Listopad	16.440	65.673	82.113	22.323	25.394	47.717	0,58	0,467	0,71	6.669
Studeni	22.276	90.959	113.234	12.108	24.575	36.683	0,32	0,295	0,71	2.318
Prosinac	30.857	127.731	158.587	8.044	25.394	33.438	0,21	0,201	0,78	1.196
UKUPNO										155060

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	221,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	144,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,o}$	13,50 °C
Tip zgrade: Sportske ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	101,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	13262,97 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	8641,94 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	21904,91 kWh

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	$A = 6797,11 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 22222,28 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,31 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 5688,69 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 296660,10 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 52,15 \text{ (max = 21,23) [kWh/m}^2\text{ a]}$
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	$Q_{C,nd} = 155060,30 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,32 \text{ (max = 0,79) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 2159,75 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 8098,16 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 2921013,50 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i'} = 1076391,31 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 982948,79 \text{ [MJ]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		296660,10	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	370825,20	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m ³
Iskoristivost energenta (I)		80,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,44	kWh/m ³
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	39282,33	m ³
Cijena energenta (C)		3,90	kn/m ³
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	153201,10	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		370825,20	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	81655,70	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		296660,10	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Zemni plin	
Faktor primarne energije (e_p)		1,10	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	326326,20	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ($Q_{C,nd}$)		155060,30	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz neakumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		3,00	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	465181,00	kWh/a

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 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.

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, $[W/(m\cdot K)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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.

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)

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. Lamelle 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. Lamelle 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...).

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 lijepe 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:

◦ obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,

◦ obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

◦ 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.

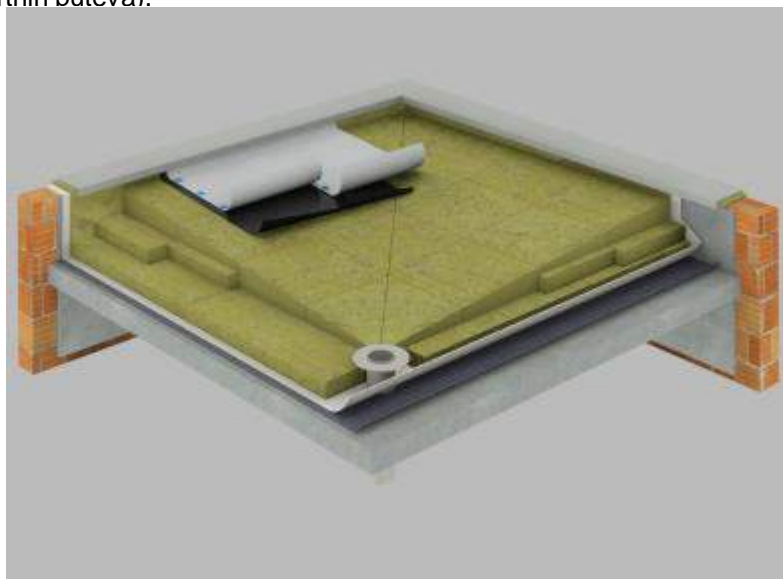
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- 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/m³ (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: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ 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
o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:
o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
o **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.**

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)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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 energetskej učinkovitosti
(„Narodne novine" broj 127/14)

Tehnički propis za prozore i vrata
(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada
(„Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)

Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju
(„Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 17/17)

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 certifikacije, 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 (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade

INVESTITOR: **VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA**
Virovitica, Trg Ljudevita Patačića 1.

GRADEVINA: **ENERGETSKA OBNOVA DVORANE**
SREDNJE TEHNIČKE ŠKOLE U VIROVITICI
Virovitica, Zbora narodne garde 29.
Kč.br. 111 k.o Antunovac

T.D.: **05-02-2018-PEO**

2.4 ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

I. SADRŽAJ ENERGETSKE OBNOVE

ARHITEKTONSKO GRAĐEVINSKI RADOVI

- Vanjski zid
- Krov iznad grijanog prostora
- Pod prizemlja prema tlu
- Vanjska stolarija
- Ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje vode

ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI – Zamjena rasvjetnih tijela i razdvajanje mjernog mjesta

STROJARSKI RADOVI – Ugradnja uređaja za mjerenje potrošnje toplinske energije

II. GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

BRUTO GRAĐEVINSKA POVRŠINA ZGRADE	= 3.740,00 m ²
KORISNA POVRŠINA ZGRADE (A _K)	= 5.880,95 m ²
OPLOŠJE GRIJANOG DIJELA ZGRADE (A)	= 6.798,06 m ²
OBUJAM GRIJANOG DIJELA ZGRADE (V _e)	= 22.222,28 m ³

III. UŠTEDA ENERGIJE

1. Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]

- 1.1. POSTOJEĆE STANJE = 1.041.210,00 kWh/a
1.2. PROJEKTIRANO STANJE = 784.760,30 kWh/a

$$UŠTEDA = 256.449,70 \text{ kWh/a}$$

2. Godišnja potrebna toplinska energija za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/a]

- 2.1. POSTOJEĆE STANJE = 633.154,10 kWh/a = 107,66 kWh/m²a
2.2. PROJEKTIRANO STANJE = 293.271,70 kWh/a = 49,87 kWh/m²a

$$UŠTEDA = 339.882,40 \text{ kWh/a} = 53,68\%$$

3. Godišnja emisija CO₂

- 3.1. POSTOJEĆE STANJE = 179.275,70 kg
3.2. PROJEKTIRANO STANJE = 80.723,03 kg

$$SMANJENJE = 98.552,67 \text{ kg} = 55 \%$$

4. Godišnja cijena utroška energenata [kn]

- 4.1. POSTOJEĆE STANJE = 326.973,20 kn
4.2. PROJEKTIRANO STANJE = 151.451,20 kn

$$UŠTEDA = 175.522,00 \text{ kn}$$

5. KUMULATIVNI PRIKAZ UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE [kWh/a] / Mjere građevinsko obrtničkih i elektroinstalaterskih radova/ 339.882,40 kWh/a + 82.364,84 kWh/a = 422.247,24 kWh /a godišnje

6. KUMULATIVNI PRIKAZ SMANJENJA EMISIJE CO₂

Smanjenje CO₂ na godišnjoj razini = 98.552,67 + 19.360 = 117.912,67 kg/god

IV. TROŠKOVI REALIZACIJE ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE

ARHITEKTONSKO GRAĐEVINSKI RADOVI	= 4.120.041,50 kn
GRAĐEVINSKI RADOVI	= 2.525,00 kn
ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI	= 480.620,00 kn
STROJARSKI RADOVI	= 17.350,00 kn

UKUPNO = 4.620.536,50 kn

TROŠKOVI RADOVA NA REALIZACIJI ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE /m² BP


4.620.536,50 kn / 3.740,00 m²= 1.235,43 kn/m²

Provedbom projektiranih mjera predmetna zgrada će iz energetske razreda C preći u energetske razred B

OSTALI TROŠKOVI U PROVEDBI PROJEKTA :

- Stručni nadzor i koordinator II zaštite na radu = 138.790,00 KN = 3 % od ukupne vrijednosti

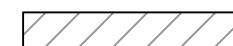
Pitomača, siječanj. 2018.

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

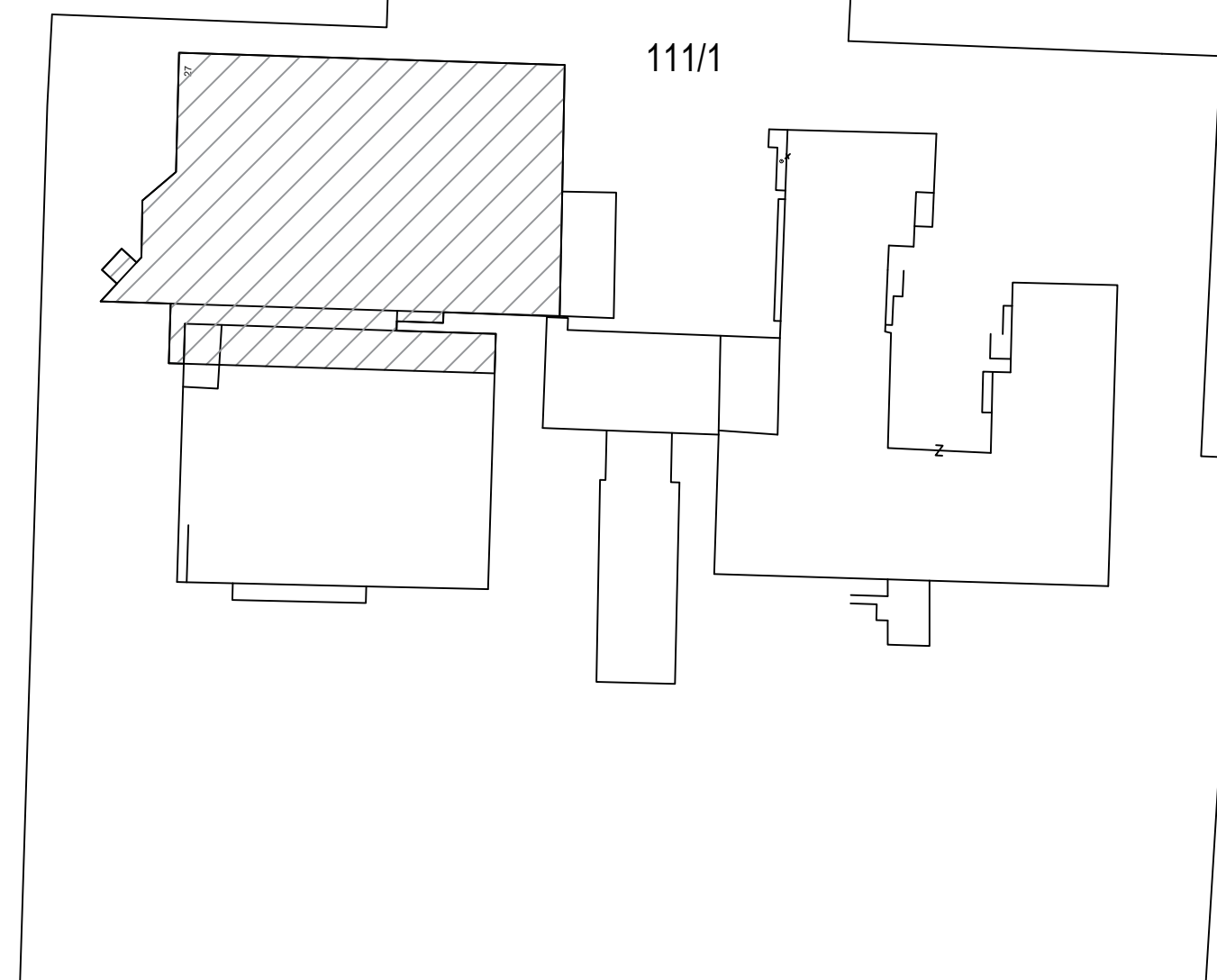
INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica
GRAĐEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici, kčbr 111/1 ko
Antunovac
T.D.: 05-02-2018-PEO

3.0. GRAFIČKI PRILOZI

**SITUACIJA
M 1:1000**



Sportska dvorana SSŠ Virovitica
zona obuhvata



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.	05-02-2018
			LIST	01
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovičko-podravska županija	MJERILO	1:1000	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica	SADRŽAJ:	situacija	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Virovitica-grad	PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

PRESJEK postojeće stanje M 1:100

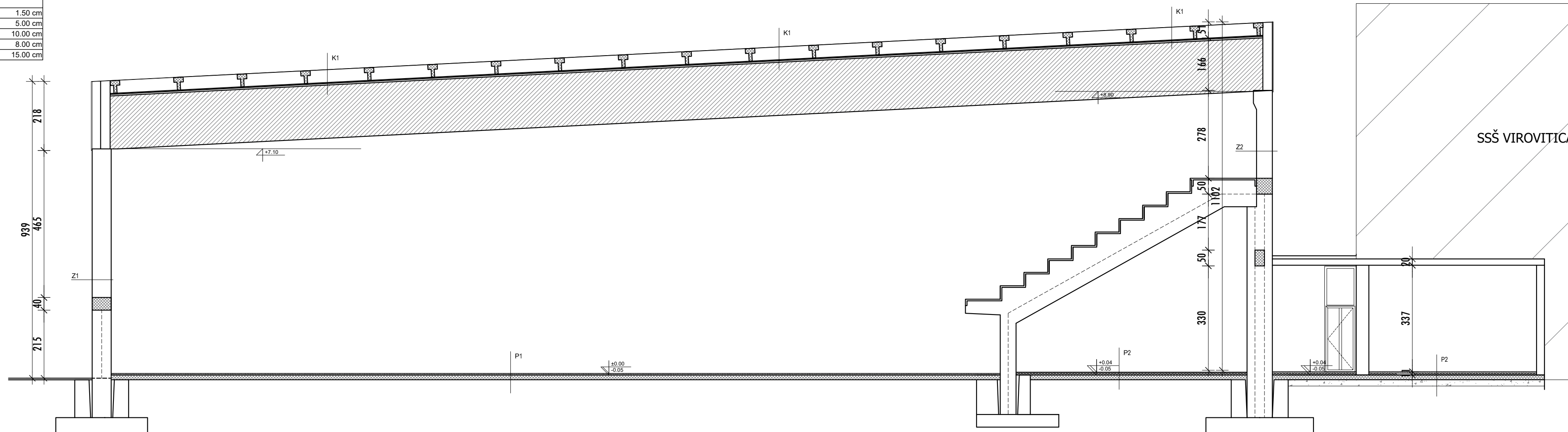
K1	
- drvo meka crnogorica	2.40 cm
- mineralna vuna	10.00 cm
- aluminiska legura	0.80 cm

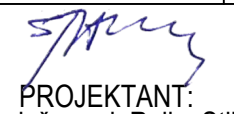

Z1	
- Vapeno cementna žbuka	2.00 cm
- Armirani beton	60.00 cm
- Vapeno cementna žbuka	3.00 cm

Z2	
- Vapeno cementna žbuka	2.00 cm
- Armirani beton	30.00 cm
- Vapeno cementna žbuka	3.00 cm

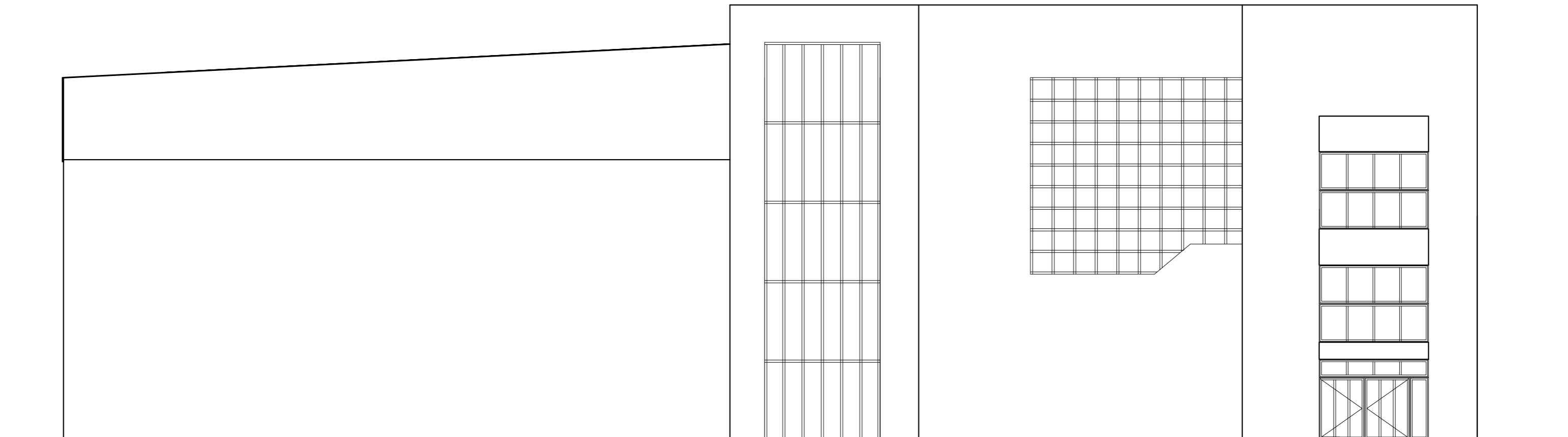
P1	
- linoleum	0.50 cm
- cem. estrih	5.00 cm
- armirani beton	10.00 cm
- pjesak i šljunak	20.00 cm

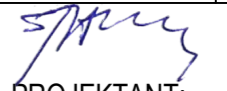
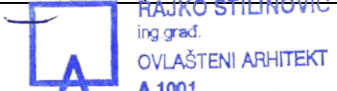
P2	
- ker. pločice	1.50 cm
- cem. estrih	5.00 cm
- EPS	10.00 cm
- armirani beton	8.00 cm
- pjesak i šljunak	15.00 cm



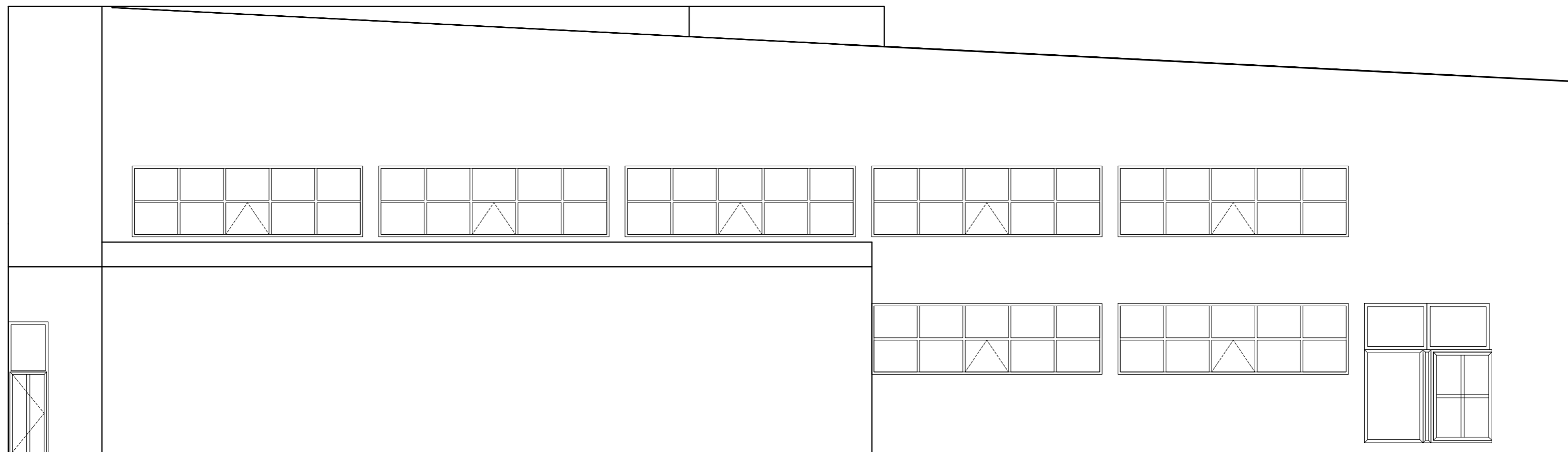
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	email : croming@vt.tel.hr	LIST	04
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	presjek
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	 RAJKO ŠTILINOVIĆ inž. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			



PROČELJE
postojeće stanje
M 1:100



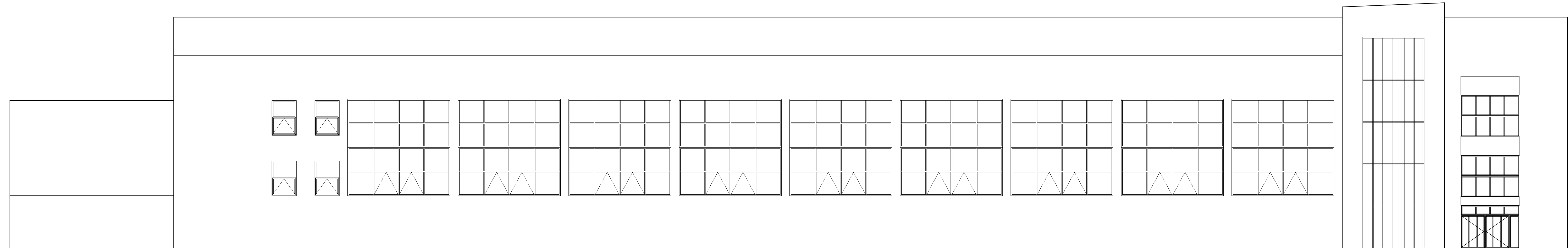
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018	
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	05	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	33405 Pitomača	MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	pročelja	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac	 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO				
DATUM:	Siječanj, 2018.				


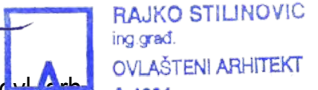
PROČELJE
postojeće stanje
M 1:100

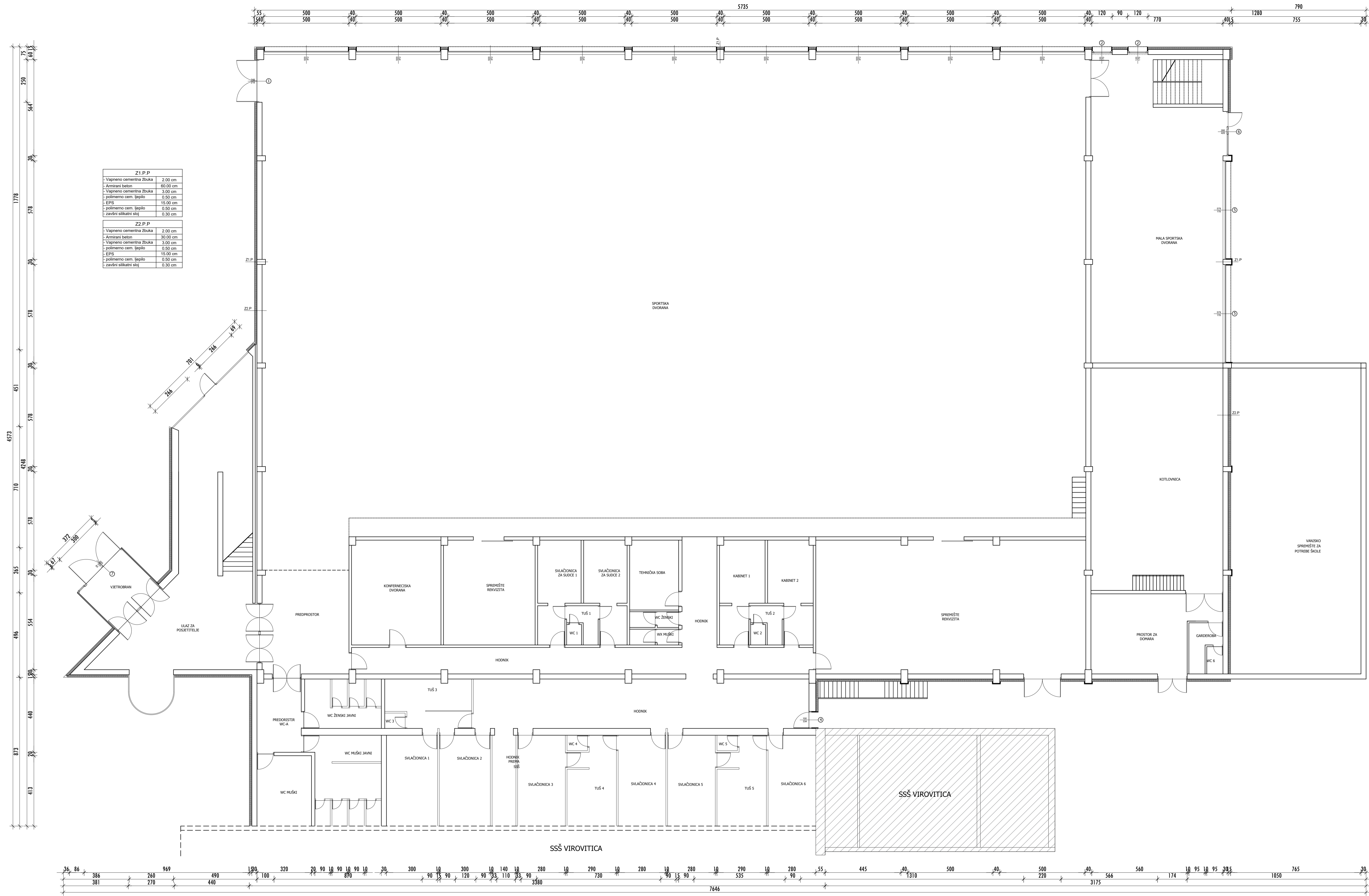


CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	06
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	33405 Pitomača	MJERILO	1:100
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	pročelja
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			

PROČELJE
postojeće stanje
M 1:100



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. LIST	05-02-2018 07
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	pročelja	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović 		
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO				
DATUM:	Siječanj, 2018.				

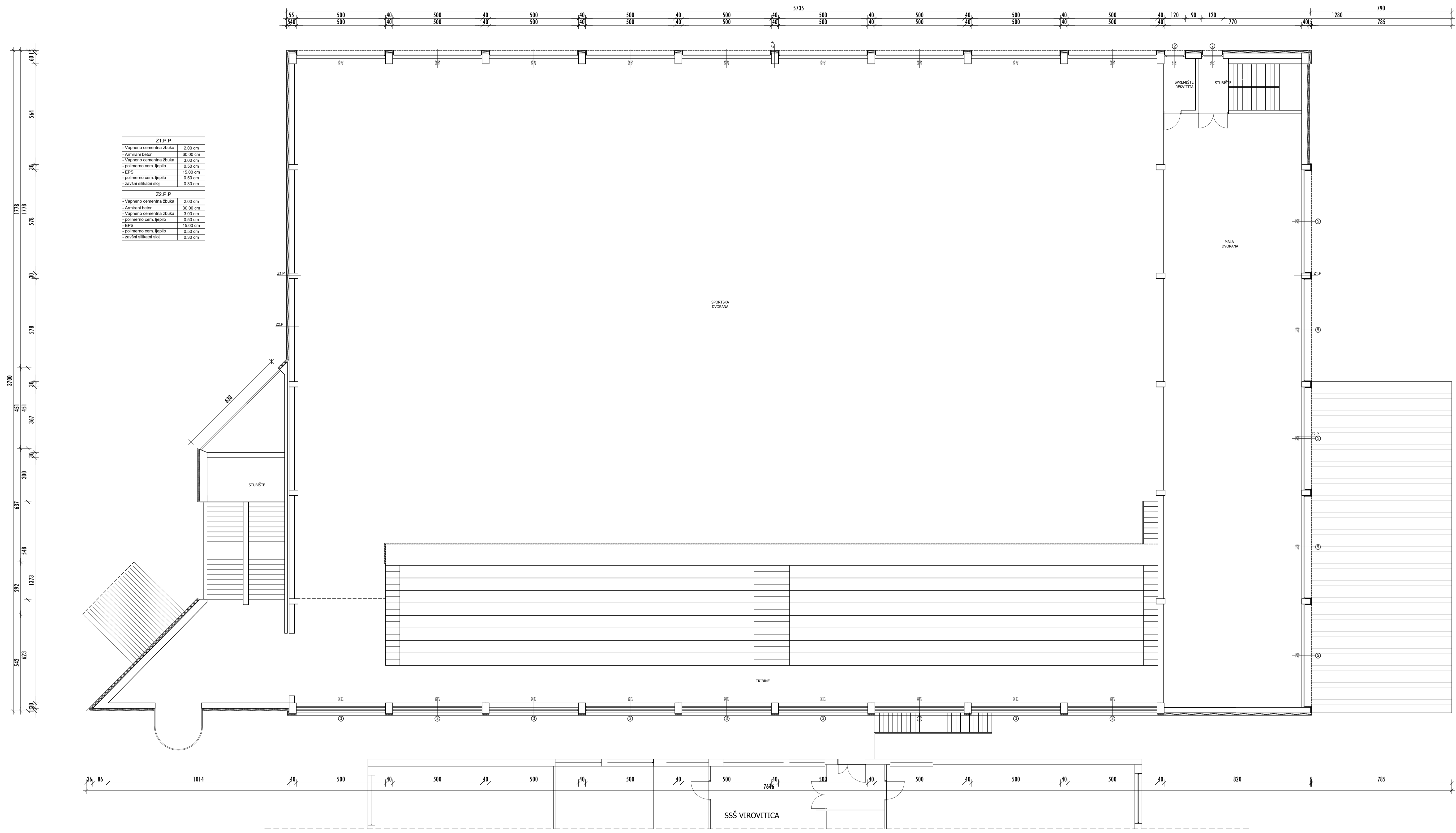


PROSTORIJA	NETO PLOŠTINA [m ²]
Sportska dvorana	1377
Predprostor	30,97
Konferencijska dvorana	32,21
Spremište rekvizita	32,94
Svlačionica za suce 1	13,23
Svlačionica za suce 2	13,23
Tuš 1	2,98
WC 1	1,05
Tehnička soba	11,7
WC ženski	2,65
WC muški	2,65
Hodnik	54,8
Kabinet 1	13,23
Kabinet 2	13,23
Tuš 2	2,98
WC 2	1,05
Spremište rekvizita	123,94
Predprostor WC-a	11,08
WC ženski javni	12,95
WC muški javni	21,15
Tuš 3	13,25
WC 3	1,08
Svlačionica 1	15,99
Svlačionica 2	15,99
Hodnik prema SSS	7,46
Hodnik	56,83
Svlačionica 3	14,92
Tuš 4	14,02
WC 4	1,08
Svlačionica 4	14,92
Svlačionica 5	14,92
Tuš 5	14,02
WC 5	1,08
Svlačionica 6	14,92
Mala sportska dvorana	127,49
Kotlovnica	101,29
Prostor za domara	29,9
Garderoba	4,21
WC 6	1,52
Vanjsko spremište	137
Ulaz za posjetitelje	48,9
Vjetrobran	11,29
UKUPNO	2437,1

**TLOCRT PRIZEMLJE
M 1:100**

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. LIST	05-02-2018 8
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija	MJERILO	1:100		
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica	SADRŽAJ:	tlocrt prizemlja		
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 11111 k.o. Artunovac				
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO				
DATUM:	Siječanj, 2018.				

PROJEKTANT:
inž. građ. Rajko Stilićević
RAJKO STILIĆEVIĆ
ING. GRAĐ.
OSVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001



Z1.P.P	
-Vapneno cementna zbuha	2.00 cm
-Armirani beton	60.00 cm
-Vapneno cementna zbuha	3.00 cm
-polimerno cem. leplivo	0.50 cm
-EPS	15.00 cm
-polimerno cem. leplivo	0.50 cm
-završni silikatski sloj	0.30 cm

Z2.P.P	
-Vapneno cementna zbuha	2.00 cm
-Armirani beton	30.00 cm
-Vapneno cementna zbuha	3.00 cm
-polimerno cem. leplivo	0.50 cm
-EPS	15.00 cm
-polimerno cem. leplivo	0.50 cm
-završni silikatski sloj	0.30 cm

PROSTORIJA	NETO POVRŠINA [m ²]
Stubište 1	15,76
Spremište rekvizita	5,25
Mala dvorana 2	257,44
Tribina	414,62
Stubište 2	76,34
UKUPNO	769,41

**TLOCRT KATA
M 1:100**

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. LIST	05-02-2018 09
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	MJERILO	1:100		
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica	SADRŽAJ:	tlocrt kata		
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 1111/1 k.o. Antunovac	PROJEKTANT: inž. grad. Rajko Stilić i suradnici arh.			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO	RAJKO STILIĆ I SURADNICI INŽ. GRAD. ARHITEKTURA			
DATUM:	Siječanj, 2018.				

PRESJEK M 1:100

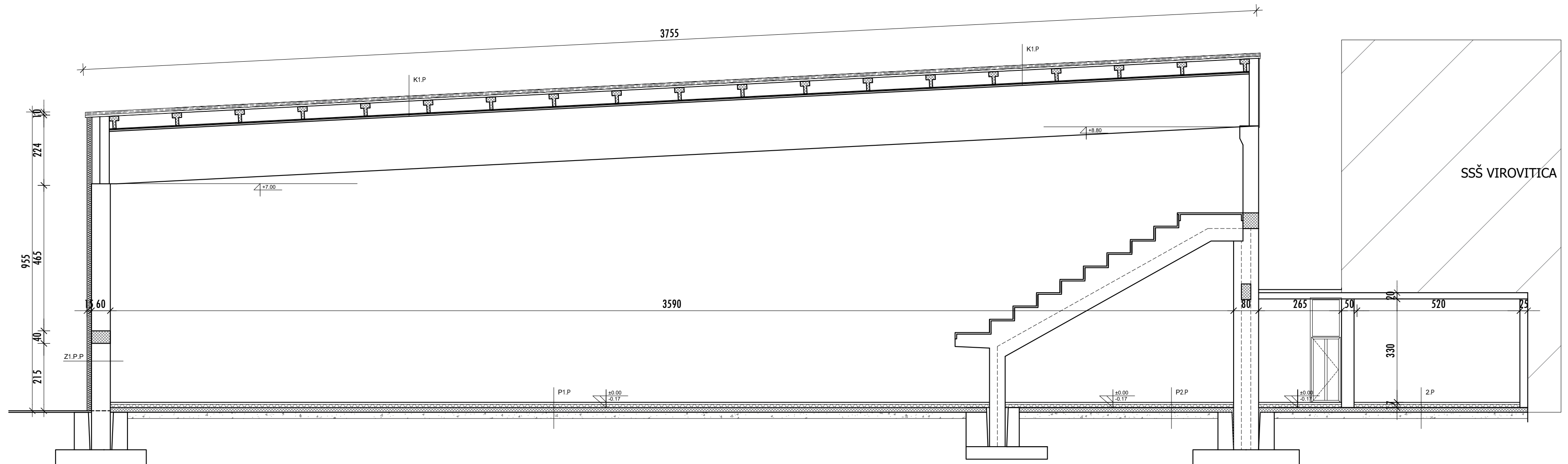
K1.P	
- drvo meka crnogorica	2.40 cm
- mineralna vuna	10.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- letva	3/5 cm
- kontra letva	3/5 cm
- krovni panel	10.00 cm

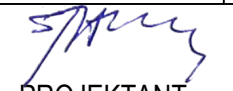
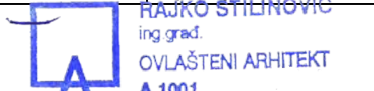
Z1.P.P	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- Armirani beton	60.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- EPS	15.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- završni silikatni sloj	0.30 cm

Z2.P.P	
- Vapneno cementna žbuka	2.00 cm
- Armirani beton	30.00 cm
- Vapneno cementna žbuka	3.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- EPS	15.00 cm
- polimerno cem. ljepilo	0.50 cm
- završni silikatni sloj	0.30 cm

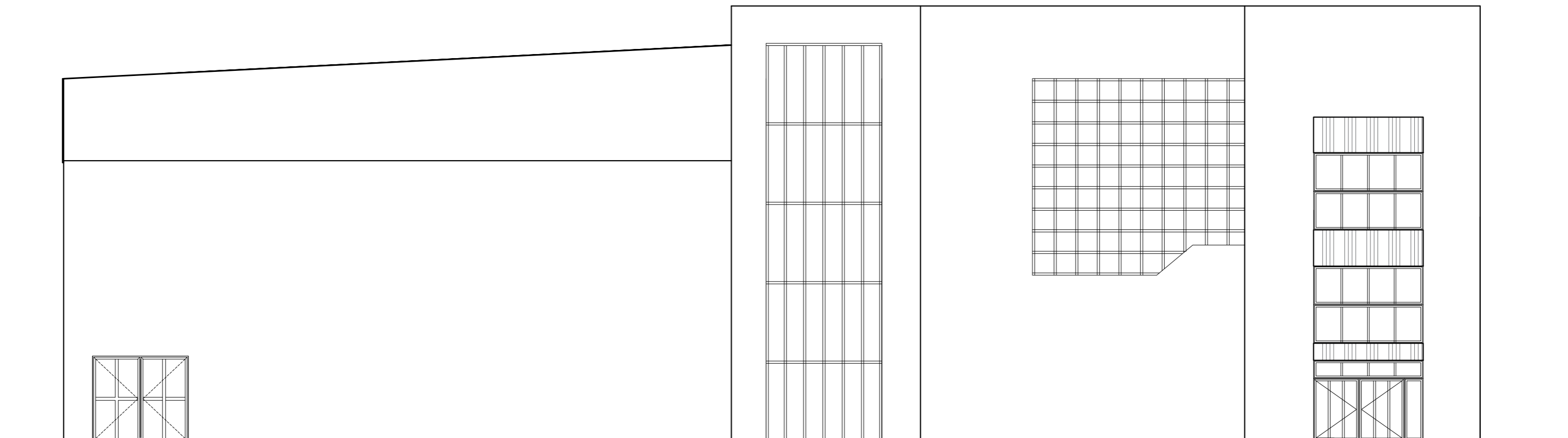
P1.P	
- sportski pod	1.50 cm
- cem. estrih	6.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- XPS	8.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- armirani beton	10.00 cm
- pjesak i šljunak	20.00 cm



P2	
- ker. pločice	1.00 cm
- cem. estrih	6.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- XPS	10.00 cm
- PVC folija	0.025 cm
- armirani beton	8.00 cm
- pjesak i šljunak	15.00 cm



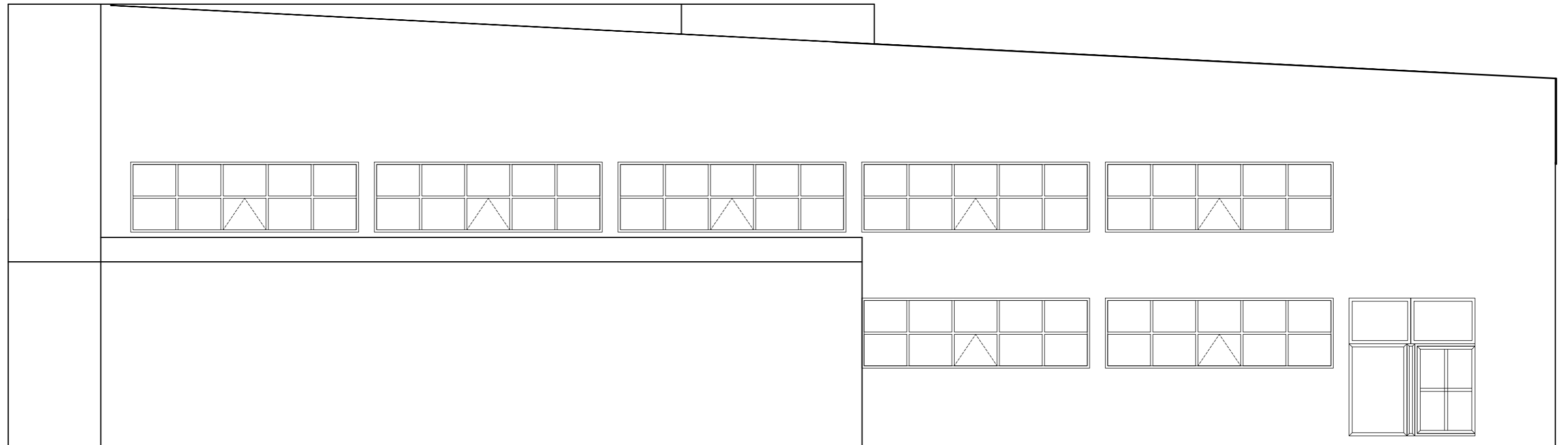
CROMING d. o. o. PITOMAČA		tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-02-2018
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:		Virovitičko-podravska županija		LIST	10
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		MJERILO	1:100	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		SADRŽAJ:	presjek	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO		PROJEKTANT:	inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	
DATUM:	Siječanj, 2018.		 		


**PROČELJE
M 1:100**



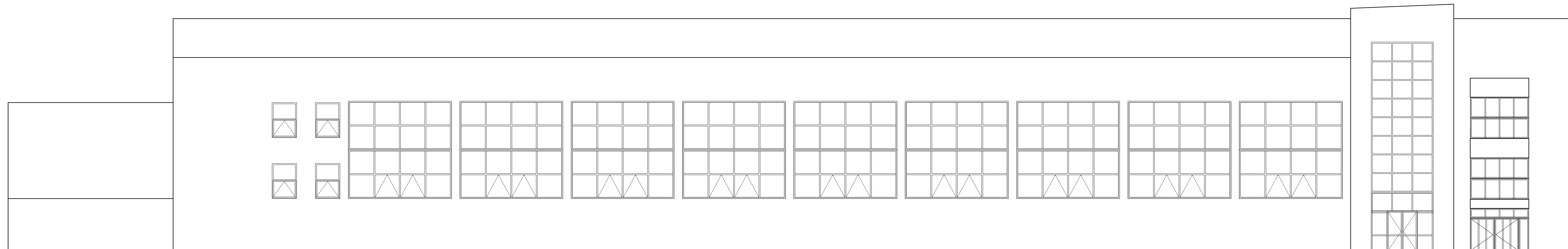
CROMING d. o. o. PITOMAČA		tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-02-2018
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:		Virovitičko-podravska županija		LIST	11
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			MJERILO	1:100
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			SADRŽAJ:	pročelja
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			  RAJKO STILINOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
DATUM:	Siječanj, 2018.				



**PROČELJE
M 1:100**



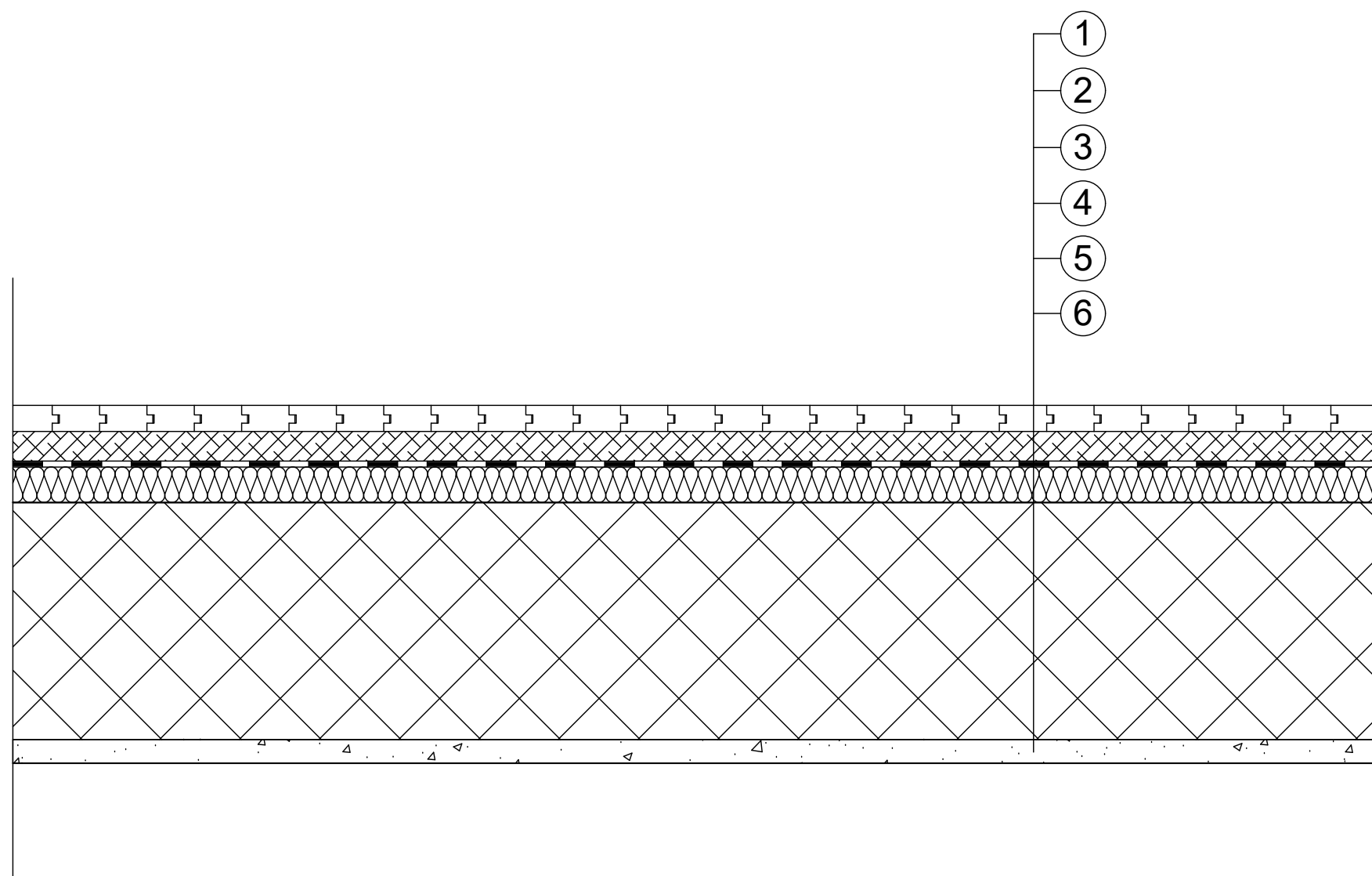
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466 fax. : 033/ 783-855 email : croming@vt.tel.hr	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-02-2018
			LIST	12
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	1:100
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	pročelja
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		  RAJKO STILIOVIĆ ing. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT A 1001	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
			PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilić ovl. arh.	

**PROČELJE
M 1:100**



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. LIST	05-02-2018 13
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	pročelja	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		 	PROJEKTANT:	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			inž. grad. Rajko Stilinović ovl. arh.	
DATUM:	Siječanj, 2018.				

projektirano stanje / detalj 2



*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 sportska podna obloga
- 2 elastična podloga
- 3 estrih
- 4 PVC ili PE folija
- 5 XPS**
- 6 nosiva armirano-betonska konstrukcija
- 7 tucanik

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	33405 Pitomača	LIST	22
email : croming@vt.tel.hr			MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	detalj
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			


PROJEKTANT:
 inž. grad. Rajko Stilinović ovi. arh.

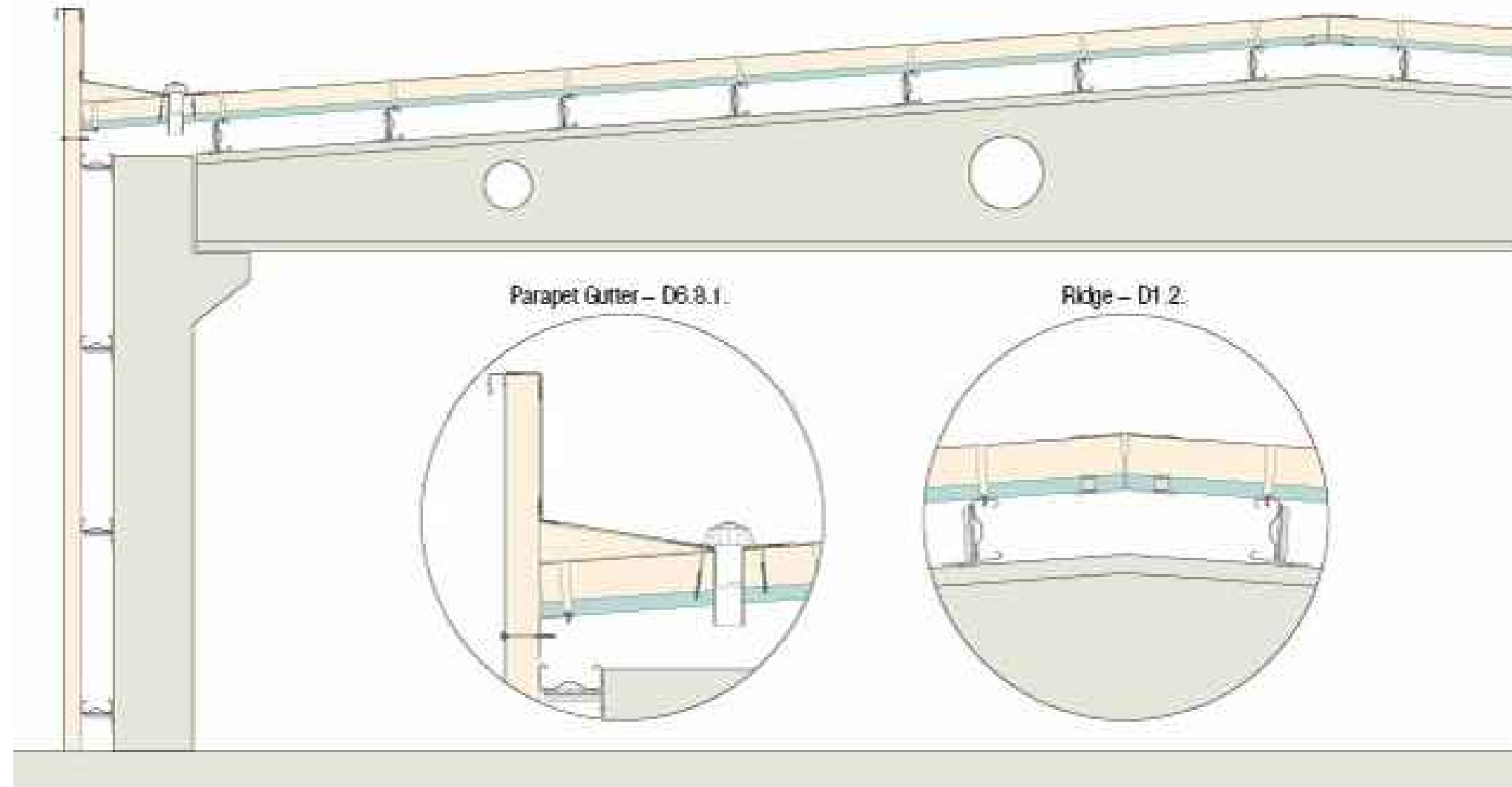
RAJKO STILINOVIC
 inž. grad.
 OVLAŠTENI ARHITEKT

projektirano stanje / detalj 3

***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.

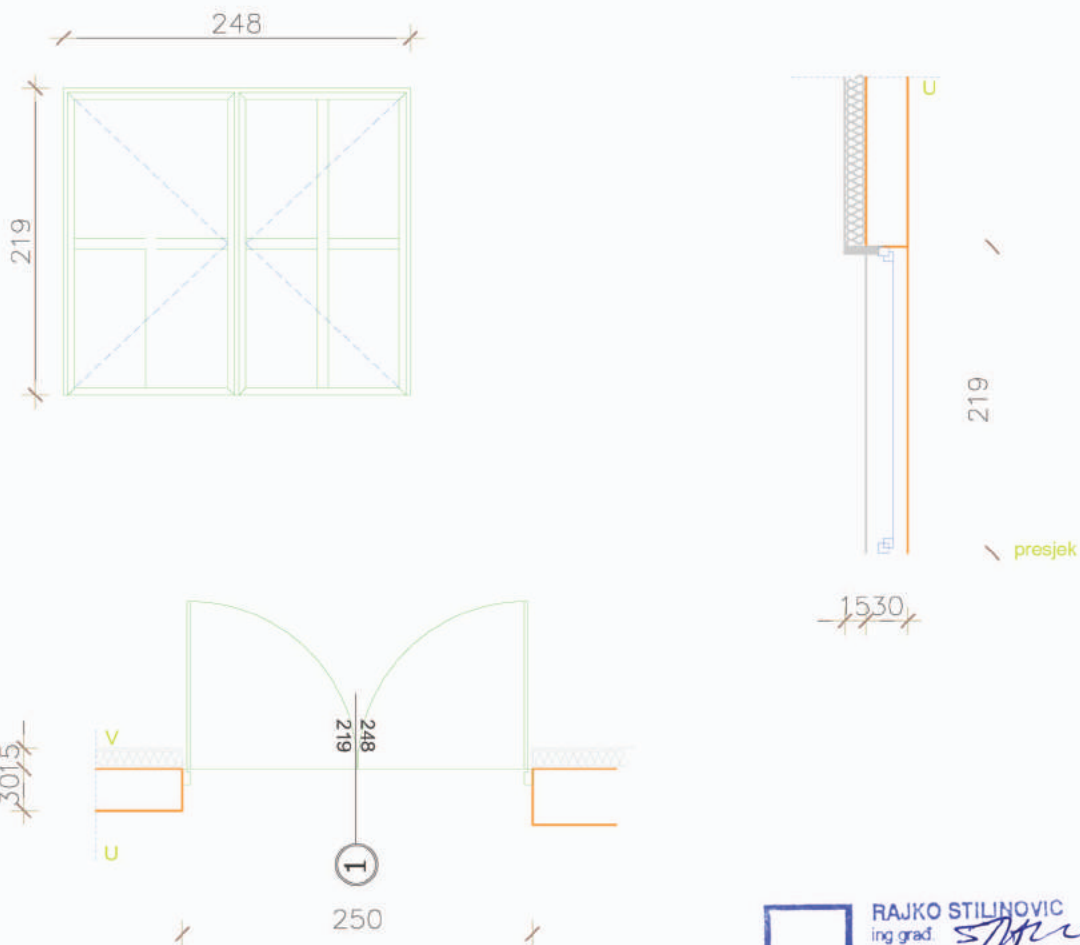
Prije izvedbe i davanja ponude potrebno je izvršiti detaljan uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju. U slučaju odstupanja sastava ili debljine konstrukcije postojećeg stanja, izvođač je dužan o tome obavijestiti projektanta.



CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa: Trg kralja Tomislava bb 33405 Pitomača	BROJ TD.	05-02-2018
	fax : 033/ 783-855		LIST	23
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravaska županija		MJERILO	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica		SADRŽAJ:	detalj
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac		 PROJEKTANT inž. grad. Rajko Stilinović ovl. arh.	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			
			 RAJKO STILINOVIC inž. grad. OVLAŠTENI ARHITEKT 1001	

Poz 1

Zidarska veličina otvora	248 x 219
Komada	1
Vrsta	Vrata dvokrilna
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvrсни materijal i okov.

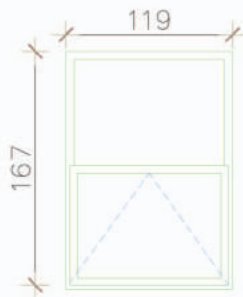


RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

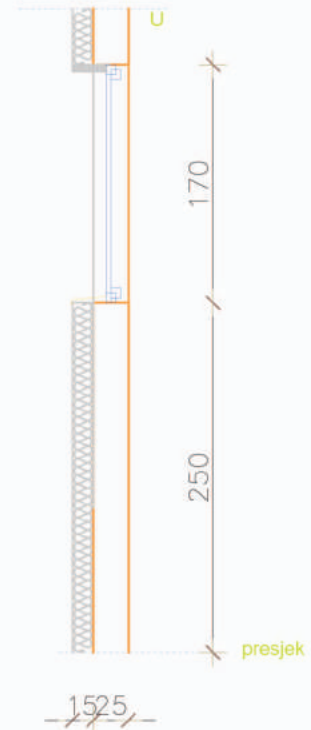
CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	14
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

Poz 2

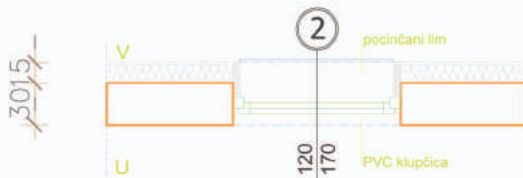
Zidarska veličina otvora	120 x 170
Komada	4
Vrsta	Prozor - dvokrilni
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvrсни materijal i okov.



pogled izvana



presjek

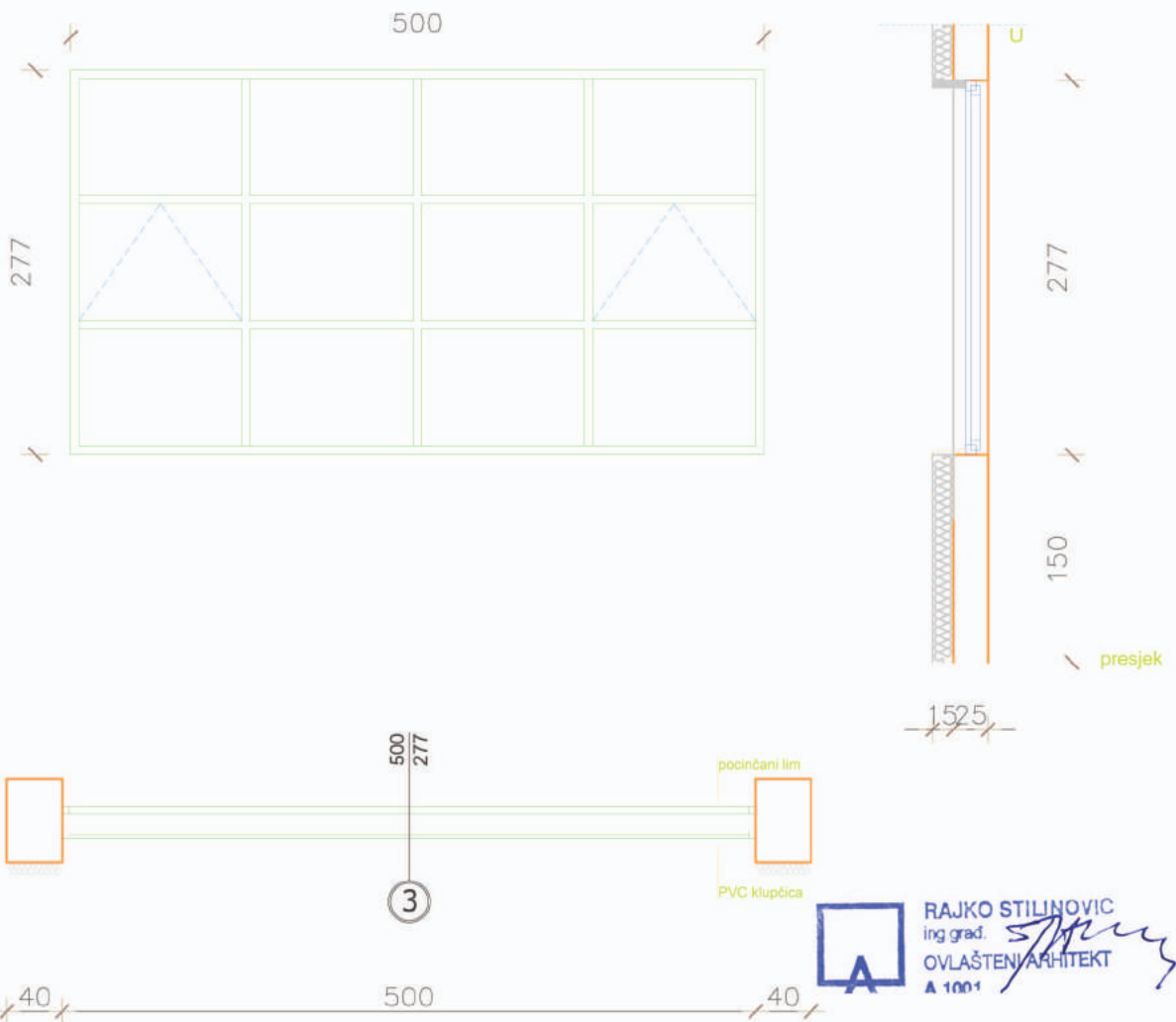


RAJKO STILINOVIĆ
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	15
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

Poz 3

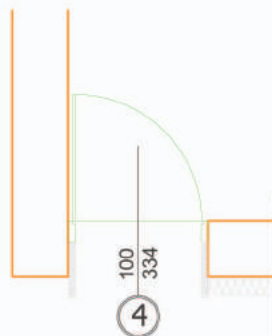
Zidarska veličina otvora	500 x 277
Komada	9
Vrsta	Prozor
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvrсни materijal i okov.



CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	16
email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača		MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.š.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.	PROJEKTANT:		
		inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.		

Poz 4

Zidarska veličina otvora	100 x 334
Komada	1
Vrsta	Vrata - jednokrlna
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvrstni materijal i okov.

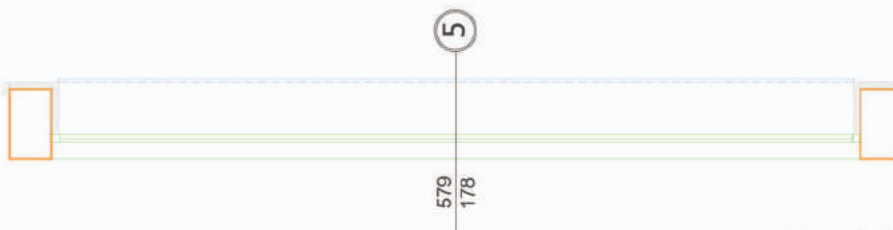
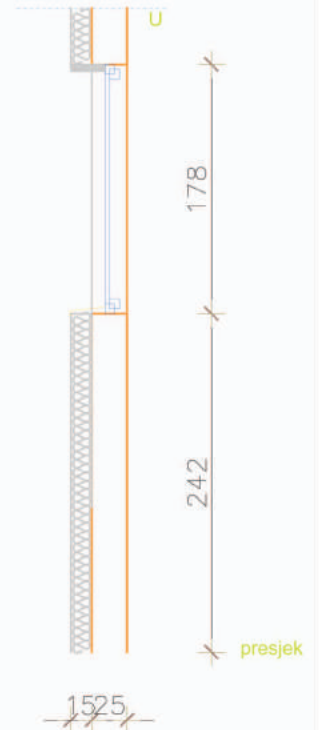
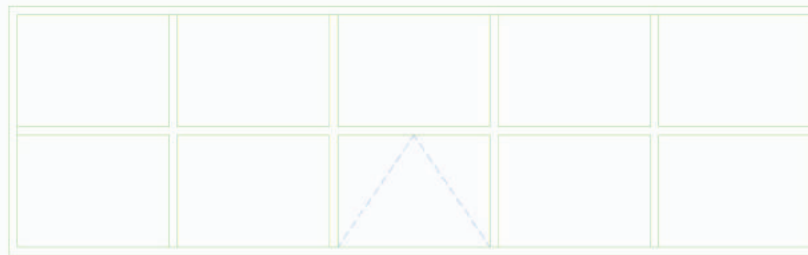


RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	17
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

Poz 5

Zidarska veličina otvora	579 x 178
Komada	16
Vrsta	Prozor
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvrсни materijal i okov.

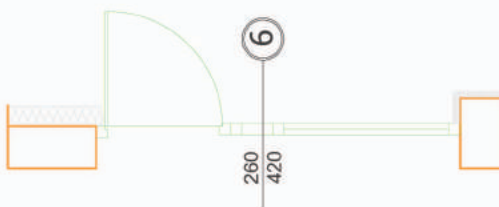
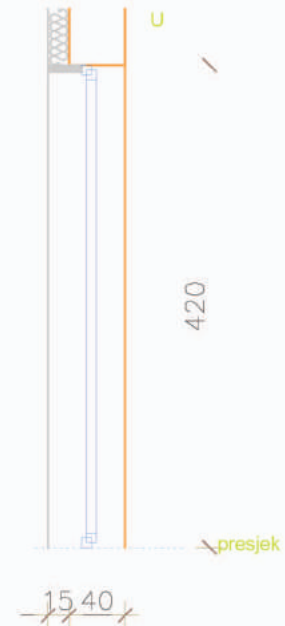
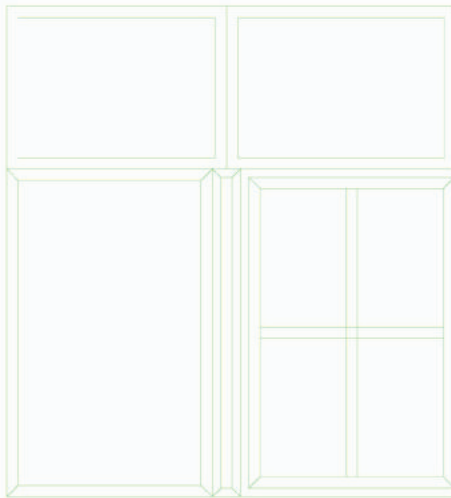


RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	18
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravsko županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

Poz 6

Zidarska veličina otvora	260 x 420
Komada	1
Vrsta	Stijena sa jednokrlnim vratima
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvršni materijal i okov.

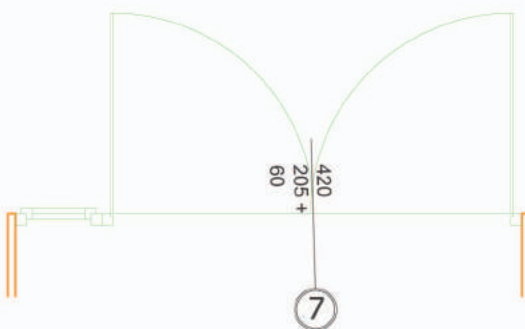
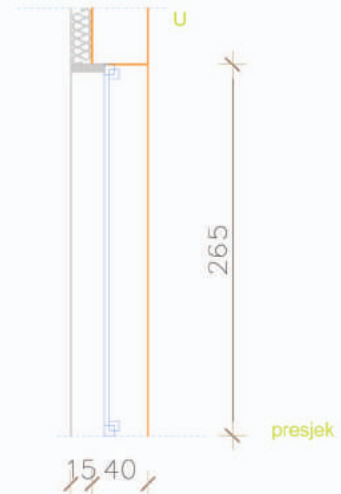
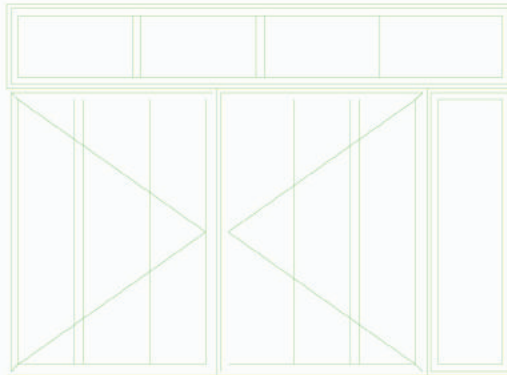


RAJKO STILINOVIC
ing. građ.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	19
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

Poz 7

Zidarska veličina otvora	420 x 265
Komada	1
Vrsta	Stijena sa dvokrilnim vratima
Okvir	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Krilo	PVC profil, 5 komora, 3 brtve koeficijent prolaska topline $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ostakljenje	IZO STAKLO 4+14+4 mm -Low-E koeficijent prolaska topline $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zaštita od sunca	Ima
Ugradba	Suha
Napomena	Mjere uzeti na licu mjesta. U cijenu uključena vanjska klupčica od plastificiranog pocinčanog lima te sav spojni pričvršni materijal i okov.




RAJKO STILINOVIĆ
 ing. građ.
 OVLAŠTENI ARHITEKT
 A 1001

CROMING d. o. o. PITOMAČA	tel. : 033/ 782-466	adresa:	BROJ TD.	05-02-2018
	fax. : 033/ 783-855	Trg kralja Tomislava bb	LIST	20
	email : croming@vt.tel.hr	33405 Pitomača	MJERILO	
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija		SADRŽAJ:	shema ugradnje
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica			
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac			
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.		PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
GRADEVINA: Sportska dvoran Srednje tehničke škole u Virovitici
LOKACIJA: Zbora narodne grde 29, Virovitica

BROJ TD: 05-02-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
Trg Ljudevita Patačića 1, Virovitica
GRADEVINA: Sportska dvorana srednje tehničke škole u Virovitici, kčbr 111/1 ko
Antunovac
T.D.: 05-02-2018-PEO

5.0. ELABORAT STROJARKE INSTALACIJE

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 stanice ..

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 distribiura 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 cijev 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 i prostorije utvrđuje se dali su u prostoriji postignute temperature predviđene projektom.

INVESTITOR: Virovitičkopodravska županija
GRADEVINA: Sportska dvoran Srednje tehničke škole u Virovitici
LOKACIJA: Zbora narodne grde 29, Virovitica

BROJ TD: 05-02-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

13. Funkcionalna proba obavlja se u okviru kvalitativnog i kvantitativnog prijema instalacije koju obavlja komisija imenovana od strane nadzornog inženjera.



tel. 033/410-237
OIB: 04465020160
e-mail cromingdoo2@h-1.hr
Datum: prosinac 2017.

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

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija
GRADEVINA: Sportska dvoran Srednje tehničke škole u Virovitici
LOKACIJA: Zbora narodne grde 29, Virovitica

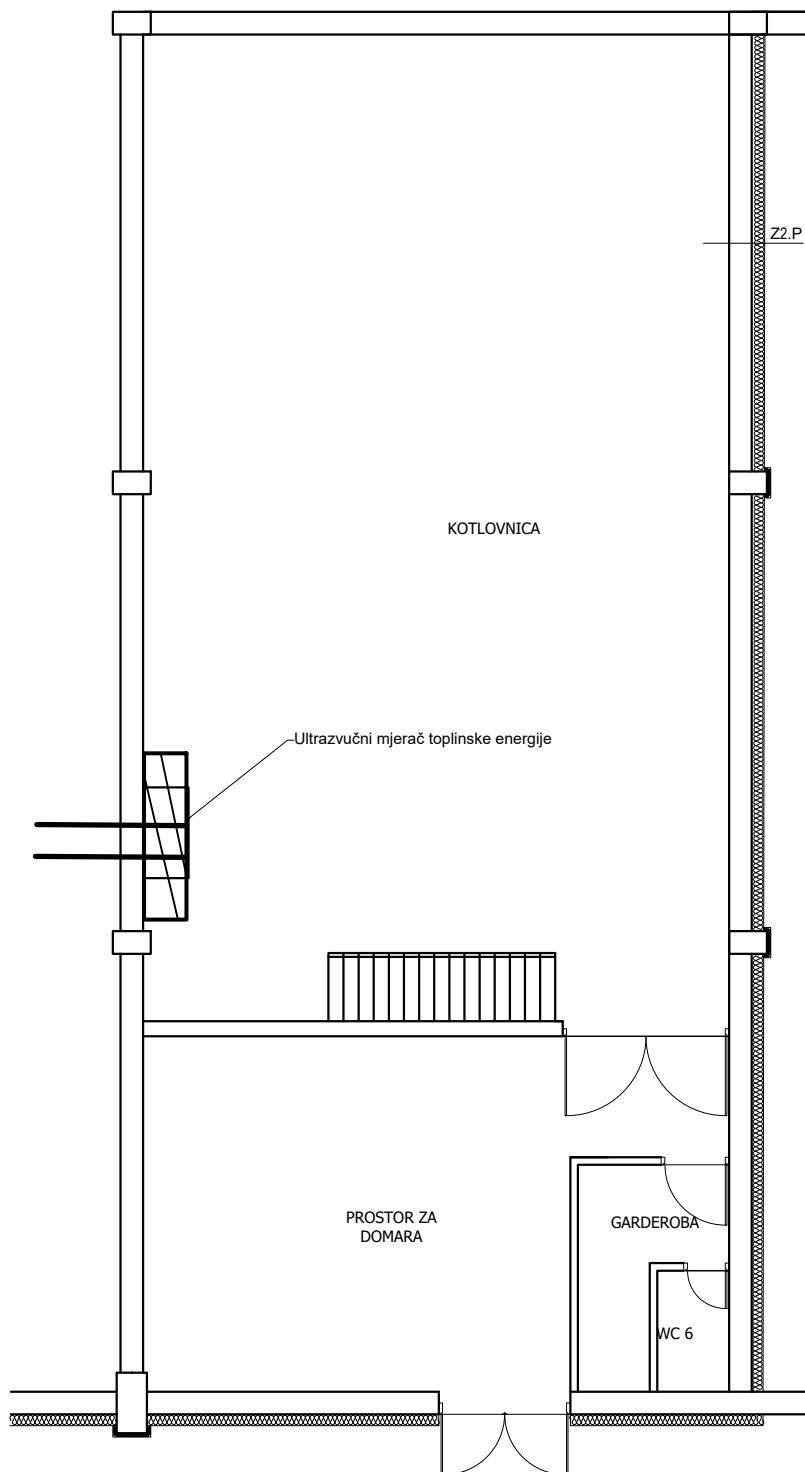
BROJ TD: 05-02-2018-PEO
VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE



Prikaz ugradnje razdjelnog ormarića



tel. 033/410-237
OIB: 04465020160
e-mail cromingdoo2@h-1.hr
Datum: prosinac 2017.

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



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.	05-02-2018
			LIST	23
PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:	Virovitičko-podravska županija	MJERILO	1:100	
ZGRADA:	Sportska dvorana srednje tehničke škole Virovitica	SADRŽAJ:	detalj ugradnje	
MJESTO GRAĐENJA:	k.č.br. 111/1 k.o. Antunovac	 PROJEKTANT: inž. građ. Rajko Stilinović ovl. arh.	 RAJKO STILINOVIĆ inž. građ. OVLAŠTENI ARHITEKT 11001	
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT EO			
DATUM:	Siječanj, 2018.			