

GRAĐEVINA : **POSLOVNA ZGRADA – STARTUP INKUBATOR GRADA RIJEKE**
RUŽIĆEVA 14 NA K.Č. 894/1 K.O. SUŠAK

INVESTITOR : **GRAD RIJEKA**

EL.BROJ: **2566**

SADRŽAJ : **GLAVNI PROJEKT**
OBNOVE PROČELJA

PROJEKTANT:

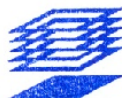
Boris Ružić, ing. građ.



Boris Ružić
ing. građ.-visokogr.

Ovlašteni arhitekt

JADRANPROJEKT d.o.o.
Rijeka



A 651

DIREKTOR:

Boris Ružić, ing. građ.



JADRANPROJEKT
d.o.o. Rijeka 1

RIJEKA, svibanj 2014.

GLAVNI PROJEKT

S A D R Ž A J :

I. OPĆI DIO PROJEKTA

1. Rješenje o upisu u sudski registar
2. Rješenje o upisu u Hrvatsku komoru arhitekata i inženjera u graditeljstvu
3. Imenovanje projektanta

II. ARHITEKTONSKI PROJEKT

1. Tehnički opis
2. Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu toplinske energije i toplinsku zaštitu u zgradama
3. Sheme toplinske zaštite zgrade

Tlocrt prizemlja	1:100	list	1
Tlocrt I. kata	1:100	list	2
Tlocrt II. kata	1:100	list	3
Presjek	1:100	list	4

5. Troškovnik

6. Nacrtna dokumentacija

Situacija na kopiji katastarskog plana	1:1000	list	1
Zapadno pročelje	1:100	list	2
Južno pročelje	1:100	list	3
Sjeverno pročelje	1:100	list	4
Istočno pročelje	1:100	list	5

I. OPĆI DIO PROJEKTA



SUBJEKT UPISA

MBS:

040080423

OIB:

16841599696

TVRTKA:

- 1 JADRANPROJEKT projektiranje i inženjering, društvo s ograničenom odgovornošću
- 1 JADRANPROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Rijeka (Grad Rijeka)
Zanonova 1

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
- 1 * - umnožavanje, obrada i uvezivanje nacрта, planova i druge dokumentacije
- 1 * - zastupanje i predstavljanje domaćih tvrtki
- 3 * - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Boris Ružić, OIB: 43059305563
Ičići, Poljanska Cesta 44
- 3 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Boris Ružić, OIB: 43059305563
Ičići, Poljanska Cesta 44
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 19.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Statut društva usvojen je dana 24. veljače 1993. godine i sastavljenom u novom obliku kao Društveni ugovor dana 13. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od dana 19. prosinca 1997. godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u dijelu koji se odnosi na temeljni kapital i temeljne uloge.

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 3 Odlukom člana društva od dana 10. prosinca 2001. godine Društveni ugovor promijenio je oblik u Izjavu te su izmijenjene odredbe posebice u dijelu koji se odnosi na članove društva, predmet poslovanja te poslovne udjele. Pročišćen tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od dana 19. prosinca 1997. godine povećan temeljni kapital sa 15.238,88 kn za 2.961,12 kn na 18.200,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u reg. ulošku broj 1-900-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	20.03.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4314-4	13.06.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/7042-5	04.11.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-01/3509-3	24.01.2002	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	11.03.2011	elektronički upis
eu /	05.03.2012	elektronički upis
eu /	20.03.2013	elektronički upis

U Rijeci, 12. studenoga 2013.





REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/00-01/ 1820
Urbroj: 314-01-00-1
Zagreb, 08. lipnja 2000.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnio RUŽIĆ BORIS, ing.grad., Ičići, Poljanska cesta 44, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se RUŽIĆ BORIS, (JMBG 2506947360009), ing.grad., Ičići, u stručni smjer **Ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem **651**, s danom upisa **08.06.00**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, RUŽIĆ BORIS, ing.grad., Ičići, 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 "**pečata**".

Obrazloženje

RUŽIĆ BORIS, 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.

Pouka 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 primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. RUŽIĆ BORIS
Ičići, Poljanska cesta 44
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

U skladu s Člankom 51. Zakona o gradnji (NN 153/13) imenujem :

ZA PROJEKTANTA : BORIS RUŽIĆ, ing. građ.

na izradi :

EL. BROJ : 2566

NARUČITELJ : GRAD RIJEKA

GRAĐEVINA : POSLOVNA ZGRADA – STARTUP INKUBATOR GRADA RIJEKE, RUŽIĆEVA 14 NA
K.Č. 894/1 K.O. SUŠAK

PROJEKT : GLAVNI PROJEKT OBNOVE PROČELJA

OBRAZLOŽENJE

- Boris Ružić, ing. građ. s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo i položen stručni ispit ispunjava uvjete iz članka 26. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN 47/98), te je upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 651, o čemu je izdato Rješenje Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, klasa UP/I-350-07/00-01/1820, ur.br. 314-01-00-1 od. 08 lipnja 2000.g.

- Ima zasnovan stalni radni odnos u "Jadranprojektu" d.o.o. Rijeka
- Obavlja poslove projektiranja i stručnog nadzora stvarno i stalno

U Rijeci, svibanj 2014.

Direktor:

Boris Ružić, ing. građ.

 **JADRANPROJEKT**
d.o.o. Rijeka 1



II. ARHITEKTONSKI PROJEKT



BORIS RUŽIĆ
ing. građ. visokogr.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 661

		JADRAN PROJEKT	
Investitor: GRAD RIJEKA		Br. slab.: 2556	
Građevina: OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		Datum: V. 2014	
Glavni projektant:	Projekt:	Mjerilo:	
Projektant: Boris Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	List:	
Suradnik: Marin Ružić, teh.	Nacrt:		
Direktor: Boris Ružić, ing.	TEHNIČKI OPIS		

I.OPĆI PODACI

Naručitelj ovog projekta, Grad Rijeka, Odjel gradske uprave za gospodarenje imovinom, Direkcija za gradnju i održavanje objekata javne poslovne i stambene namjene, zastupan po „Rumat“ d.o.o. Žrtava fašizma 1 – Rijeka žele obnoviti pročelje zgrade Startup inkubatora na adresi Ružićeva 14 u Rijeci. Zgrada se nalazi na k.č. 894/1 k.o. Sušak.

Zgrada je visine izgradnje P+2 sa ravnim krovom. Sadrži u prizemlju, poslovni prostor, kemijsku čistionicu i u dvije etaže I. i II. kata uredske prostore Startup inkubatora Rijeka. Uredski prostor inkubatora ima poseban ulaz iz Ružićeve ulice preko unutrašnjeg dvokrakog stubišta. Tlocrtno rješenje obje etaže uredskog prostora je identično. Etaža sadrži hodnik, komunikaciju iz kojeg je pristup u tri uredska prostora, ženski i muški sanitarni čvor s čajnom kuhinjom. Četvrti uredski prostor u uličnom dijelu pristupačan je iz susjednog ureda.

Zgrada je bila poslovni prostor nekadašnjeg građevinskog poduzeća „Kvarner“. Propašću poduzeća prešla je u vlasništvo Grada Rijeke, koji ju je 2001.godine adaptirao u sadašnju uredsku namjenu u gornjim etažama, odnosno poslovnu namjenu u prizemlju. Adaptacija je izvedena prema građevinskoj dozvoli klasa UP/I 361-03/00-01/296; Ur.broj: 2170-04-01-00-00-07 izdanoj 22.rujna 2009.godine u Rijeci. Dozvola za građenje dobivena je temeljem glavnog projekta el.broj 2424 – 1 izrađenog u lipnju 2000.godine u „Jadranprojekt“ d.o.o.

Predmet ovog projekta je obnova fasade u svrhu uštede energije i poboljšanja toplinske zaštite zgrade.

II. POSTOJEĆE STANJE

Zgrada je izgrađena šezdesetih godina prošlog stoljeća. Podaci o materijalima i načinu gradnje za proračun fizike zgrade uzeti su na temelju pregleda objekta i iskustveno.

Nosivi zidovi zgrade zidani su u blok opeci debljine zida 25 cm. Zidovi su ojačani horizontalnim i vertikalnim armirano betonskim serklažima. Stropne i krovna konstrukcija je armiranobetonski sitno rebričasti strop. Stubište je armirano betonska rampa. Naprijed navedenim projektom adaptacije bilo je predviđeno da se fasada izvede u toplinskoj žbuci, što nije izvedeno, već je kao fasada izvedena gruba i fina produžna žbuka koja je završno ličena. Prema projektu je izvedena sanacija krovne površine sa toplinskom izolacijom od 6 cm ekspanziranog polistirena. Podne konstrukcije, i topli i hladni podovi, kako iznad

grijanog prostora tako i iznad negrijanog prostora, izvedeni su kao plivajući podovi sa slojem ekspandiranog polistirena debljine 3 cm.

Otvori objekta su opremljeni aluminijskom bravarijom s prekinutim termičkim mostom. Ostakljenje je izo staklom 2 x 4 + 12 mm. Zaštita od insolacije nije izvedena.

Grijanje i hlađenje prostora je lokalno s el.energijom kao energentom.

Zgrada je dobro održavana i u dobrom je stanju, osim fasadnog naličja koji je mjestimično ispran.

Grijani dio objekta čine sve stambene etaže. Negrijani dio je stubišni prostor i dio prizemlja, ulazni prostor i drvarnice.

III.OPIS ZAHVATA

U skladu s projektnim zadatkom projektirana je cjelovita obnova fasadnog platna u skladu s Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 100/08,89/09 79/13 i 90/13).

Projektirana je obnova isključivo ovojnice - fasade zgrade, bez zadiranja u izolaciju krova i stropova, te bez zamjene vanjske aluminijske bravarije iako ti elementi ne zadovoljavaju odredbe Tehničkog propisa. Izuzetak čini izolacija stropne konstrukcije iznad otvorenog prostora – prostor ispred poslovnog prostora u prizemlju.

Kao rješenje za grijani dio zgrade odabran je fasadni tankoslojni sustav tipa ETICS sa slojem toplinske izolacije od teške mineralne vune debljine 8 cm prema HRN EN 13162. Na dijelovima fasade u kontaktu sa krovovima na južnom i sjevernom pročelju kao izolacioni sloj predviđen je sloj XPS debljine 8 cm.

Prije postave fasadnog sustava potrebno je ukloniti sve kablove i njihove držače ugrađene u fasadu koji su van upotrebe. Isto tako treba demontirati i deponirati do ponovne ugradbe sve vanjske jedinice klima uređaja reklame i natpisne ploče. Od limarije treba odstraniti postojeće prozorske klupčice i vertikalne odvodne cijevi krovne vode. Iste se nakon adaptacije na novu debljinu fasade ponovno montiraju. Opšav krovne atike se ne zadržava, a preko njega će se postaviti novi od pocinčanog čel.lima

Potom treba oštećenja fasadnog platna na mjestima gdje su oštećena popraviti mikroarmiranim sanacijskim mortovima da se dobije ravnina podloge prema HRN DIN 18202.

Ploče mineralne vune se lijepe na suhu i odprašenu površinu.Na poleđinu svake ploče se po rubu trakasto, a po sredini ploče točkasto na 3 mjesta u točkama promjera 10 - 15 cm nanosi polimer cementno ljepilo. Ljepilo mora minimalno pokrivati 40% površine ploče. Na ploče se nanosi armirajući sloj ljepila punoplošno debljine 3 mm koje se armira certificiranom alkalno otpornom staklenom mrežicom (160 gr/m²). Kuteve otvora se

dodatno dijagonalno armira mrežicom dim 20 x 40 cm. Nakon lijepljenja se vrši mehaničko pričvršćenje vijčanim spojnica (kao Universal Dubel STR U sa rondelama). Obzirom da se zgrada nalazi u zoni udara bure broj pričvrstnih spojnica po m² površine potrebno je dokazati statičkim proračunom koji je dužan naručiti izvođač i ispitati na izvlačenje direktno na gradilištu. Pojedinačna spojica ne smije imati manji rezultat na izvlačenje od 2 kN. Predpostavka je da će trebati 8 pričvrstnica po m² na kutevima zgrade i na potezima od 4 m od kuteva, dok će na preostalim površinama biti potrebno 6 pričvrstnica po m².

Zaštitni sloj je polimer cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom. Na dijelovima fasade sa krovovima isto pripremljenu podlogu se ljepilom otpornim na vlagu lijepe ploče XPS debljine 8 cm. Ploče se pričvršćuju PVC pričvrstnicama. Visina sloja je 60 cm. Pokrovno ljepilo se armira „Pancer mrežicom“ (250 - 300 gr/m²).

Nakon sušenja podloge podloga ljepila se grundira i gleta sistemom koji propisuje proizvođač završne silikatne žbuke. Podloga treba postići strukturu i glatkoću podloge kao glatka žbuka. Završno fasada se liči silikatnim bojama koje osiguravaju paropropusnost fasadnog sustava. Boju i ton boje odrediti će konzervatorska služba

Radove moraju izvoditi obučeni radnici s certifikatom. Dozvoljena je primjena sistema jednog proizvođača. Ne smiju se miješati materijali više proizvođača. Kod izvođenja radova i pri manipulaciji izolaterskim materijalima treba poštivati pravila struke i strogo se držati preporuka proizvođača i HUPFAS-a.

Predviđena je također zamjena svih prozorskih klupčica radi većeg istaka. Projektom je predviđena dobava i ugradnja tipskih klupčica od plastificiranog aluminijskog lima debljine 2,5 mm. Boja i ton klupčica mora biti usklađena sa bojom fasade, odnosno bojom aluminijske bravarije. Preko postojećeg opšava krovne atike, radi povećane debljine fasadnog sloja treba postaviti novi opšav, veće razvijene širine. Njegovo pričvršćenje treba izvesti putem metalnih nosača, kuka, oblikovanih za prihvat opšava, kako je to opisano u stavci troškovnika. Svu limariju treba postaviti na način da je otporna na udare vjetra i da garantira vodonepropusnost.

Kod montaže vanjskih jedinica klima uređaja potrebno je produžene nosače jedinica montirati direktno na zid. Klima jedinica se montira nakon izrade fasade, a izvođač fasade je odgovoran za brtvljenje prolaza cijevi i kablova kroz fasadnu opnu.

Predviđena je postava odvoda kondenzata za vanjske jedinice klima uređaja. Odvod će se izvesti od PVC cijevi presjeka 25 mm. Kondenzat na južnom pročelju će se upustiti u žlijeb na spoju fasade i krova, a na sjevernom pročelju će se voditi ispod izolacionog sloja i upustiti u vertikalnu odvodnu cijev.

Obzirom da se radi o zgradi koja je uklopljena u ulični niz te da je jedina slobodna fasada samo ulična, pri izradi skele na krovnim površinama susjednih objekta treba voditi računa da se iste postavom skele ne oštete, odnosno nakon dovršetka radova, oštećenja

krovnih površina susjednih objekata treba sanirati. Skela mora odgovarati svim zahtjevima zaštite na radu, te mora i osigurati zaštitu od insolacije (jutene zavjese) pri radovima na završnom dekorativnom sloju fasade.

Detaljan opis svih radova dat je u stavkama troškovnika.

U Rijeci, svibanj 2014.

Projektant :

Boris Ružić, ing.građ.

Boris Ružić
ing. građ.-visokogr.
Ovlašteni arhitekt
JADRANPROJEKT d.o.o.
Rijeka



A 651



BORIS RUŽIĆ
ing.grad.-visokogr.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 651

		JADRAN PROJEKT	
Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. : 2566	
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIĆEVA 14 - RIJEKA			

Glavni projektant :		Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : V.2014.
Projektant :	Boris Ružić, ing.		
Sudionik :	Marin Ružić, teh.	Načrt : PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU TOPLOTINSKE ENERGIJE I TOPLOTINSKE ZAŠTITE ZGRADE	Mjerilo :
Director :	Boris Ružić, ing.		

OBNOVA PROČELJA POSLOVNE ZGRADE RUŽIĆEVA 14 RIJEKA

Projektantska tvrtka:	Jadranprojekt d.o.o.
Investitor:	Grad Rijeka
Građevina:	Poslovna zgrada uredske namjene
Lokacija:	Rijeka
Broj projekta:	2566
Broj mape:	

Glavni projektant:	
Projektant:	B.Ružić,inq.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	B.Ružić,inq.
Datum izrade:	17.05.2014.

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
A. Poslovna zgrada - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
1. Tehnički opis	5
1.1. Podaci o lokaciji objekta	5
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	6
1.3. Zona 1 - Poslovna zgrada	6
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	6
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	6
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	9
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	9
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	9
POSLOVNA ZGRADA	10
2.A. Poslovna zgrada - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	10
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	10
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	18
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	19
2.A.4. Koeficijenti transmisivnih gubitaka	19
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	19
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	20
2.A.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore	20
2.A.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade	20
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	21
2.A.5.1. Toplinski gubici	21
2.A.5.2. Toplinski dobici	22
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	23
2.A.5.4. Rezultati proračuna	24
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	25
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	25
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	25
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	25
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	26
4. . Primijenjeni propisi i norme	31

Obrazac 1, list 1/2

**ISKAZNICA 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

1. OZNAKA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT OBNOVE PROČELJA		
2. OPIS ZGRADE: POSLOVNA ZGRADA UREDSKE NAMJENE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Poslovna zgrada	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	K.Č.894/1 K.O. Sušak Ružićeva 14 Rijeka	
Mjesec i godina izrade projekta	Svibanj 2014 godine	
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	613,59	
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	1224,70	
Faktor oblika zgrade $f_0 \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,50	
Ploština korisne površine zgrade $A_K \text{ (m}^2\text{)}$	246,10	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0,00	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	5,30	
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	22,80	
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd} \text{ [kWh/a]}$	12864,67	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd} \text{ [kWh/(m}^2\text{ a)]}$ (za stambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd} \text{ [kWh/(m}^3\text{ a)]}$ (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	21,37	10,50
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd} \text{ [kWh/a]}$ (za zgrade sa sustavom hlađenja)	8287,89	

Obrazac 1, list 2/2

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_T [$W/(m^2 K)$]	najveći dopušteni	izračunati
	0,75	0,60
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	368,106	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_v (W/K)	184,29	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	117.976.320.312,50	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	46.566.058.532,05	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	86.319.523.437,50	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	132.885.581.969,55	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	Jadranprojekt d.o.o.	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade, koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	B.Ružić,ing.	
Glavni projektant zgrade (pečat i potpis)		
Datum i pečat projektantske tvrtke	17.05.2014.	

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Rijeka

Referentna postaja: Rijeka

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	5,3	6,1	8,5	12,2	16,6	20,1	22,8	22,3	18,9	14,4	9,8	6,5	13,6
min	2,4	3,2	5,3	8,7	12,6	15,9	18,2	18,1	15,1	11,1	6,8	3,6	10,1
max	8,5	9,5	12,2	16	20,7	24,4	27,5	27,2	23,6	18,8	13,4	9,8	17,6

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	620	630	710	890	1220	1510	1600	1590	1410	1120	870	670	1070

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	64	63	61	62	64	57	57	58	64	66	67	65	63

	Brzina vjetrova (m/s)												
m	1,9	2,1	2	1,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2	1,8

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		125,5
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		157,7
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		190,8

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)												
S	0	144	225	360	491	626	661	705	584	432	302	154	122	4807
	15	186	280	406	518	631	653	704	605	481	368	197	161	5190
	30	220	323	433	522	610	621	675	600	505	415	229	192	5346
	45	242	347	439	502	566	566	619	569	505	441	249	214	5260
	60	252	354	423	460	499	490	539	513	480	444	258	224	4937
	75	249	342	387	399	415	401	441	436	431	423	253	223	4399
	90	232	310	335	322	320	303	333	344	363	379	234	210	3686
SE, SW	0	144	225	360	491	626	661	705	584	432	302	154	122	4807
	15	173	264	393	511	631	656	705	600	467	348	184	148	5079
	30	195	291	411	514	616	633	685	597	485	381	204	170	5182
	45	208	305	412	499	581	591	644	574	483	394	216	182	5088
	60	210	304	395	465	529	530	581	530	460	389	217	185	4797
	75	202	288	363	415	461	457	502	469	419	366	207	180	4328
	90	185	259	317	352	383	375	413	394	363	327	189	165	3722
E, W	0	144	225	360	491	626	661	705	584	432	302	154	122	4807
	15	145	226	359	487	619	652	698	578	430	302	154	123	4774
	30	145	225	353	475	599	631	675	562	422	301	154	123	4666
	45	142	221	340	454	568	595	639	537	407	295	151	121	4469
	60	136	211	320	423	525	549	590	499	383	280	145	116	4177
	75	126	195	292	382	471	490	529	450	350	259	134	107	3785
	90	112	173	257	334	408	423	459	392	308	230	119	96	3310
NE, NW	0	144	225	360	491	626	661	705	584	432	302	154	122	4807
	15	115	183	319	457	602	644	682	549	386	251	125	96	4408
	30	95	151	278	410	555	600	631	497	336	209	105	79	3945
	45	77	127	244	364	497	540	564	441	293	179	85	66	3476

	60	70	96	210	323	441	480	499	392	257	136	76	61	3040
	75	64	85	156	270	386	422	439	335	194	108	68	56	2583
	90	57	77	127	190	298	336	341	243	138	98	60	49	2015
E, N	0	144	225	360	491	626	661	705	584	432	302	154	122	4807
	15	96	159	299	441	588	632	666	532	364	223	106	78	4185
	30	81	105	225	370	518	563	586	454	279	143	85	70	3480
	45	77	99	170	285	423	467	477	356	192	126	126	66	2818
	60	70	93	155	205	315	354	349	249	161	117	76	61	2206
	75	64	85	142	183	229	237	232	205	149	108	68	56	1756
	90	57	77	127	165	208	214	213	187	136	98	60	49	1592

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Poslovna zgrada

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	613,59
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1224,70
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	930,77
Faktor oblika zgrade - f_o [m^{-1}]	0,50
Ploština korisne površine – A_k [m^2]	246,10
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	491,01
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	56,69

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 Vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	0,050	0,900	14,00	0,01	1650,00
5	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,000	0,035	1,00	0,08	70,00
6	3.27 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	68,16
					Sjever	49,50
					Zapad	50,44
					Jug	67,20

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 Vanjski zid hladni most

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,000	0,035	1,00	0,08	70,00
6	3.27 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	4,00	
				Sjever	2,00	
				Zapad	3,60	
				Jug	3,10	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 - Zid negrijanog 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	1.09 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,450	8,00	2,00	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	28,48	
				Sjever	10,16	
				Zapad	10,44	

1.3.2.4 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P1 Topli pod iznad negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo	2,000	0,150	60,00	1,20	550,00
2	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	5.14 Polietilenska folija 0,25 mm	0,050	0,500	400000,00	50,00	980,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	3,000	0,040	60,00	1,80	20,00
5	2.01 Armirani beton	8,000	2,600	110,00	8,80	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					83,30	

1.3.2.5 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - P2 Hladni pod iznad negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
3	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
4	5.14 Polietilenska folija 0,25 mm	0,500	0,500	400000,00	500,00	980,00
5	2.01 Armirani beton	8,000	2,600	110,00	8,80	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						19,90

1.3.2.6 Stropovi iznad vanjskog prostora 1 - P3 Topli pod iznad vanjskog prostora

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	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	3.12 Toplinsko-izolacijska žbuka	4,000	0,110	20,00	0,80	400,00
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5,000	0,035	1,00	0,05	70,00
Definirana ploština [m ²]:						77,70

1.3.2.7 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 Ravni krov iznad grijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
3	2.01 Armirani beton	8,000	2,600	110,00	8,80	2500,00
4	2.05 Beton	5,000	1,350	60,00	3,00	2000,00
5	Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	6,000	0,040	60,00	3,60	20,00
6	5.05 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,500	0,230	50000,00	750,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:						137,24

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
US1	2,60	Zapad	7,25	1,00
US 2	2,60	Zapad	9,24	1,00
Pr1	2,60	Zapad	4,05	2,00
Pr2	2,60	Zapad	3,00	2,00
	2,60	Sjever	3,00	2,00
	2,60	Jug	3,00	6,00
Pr3	2,60	Sjever	1,05	2,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
Ured	Zapad	50,44	0,00	0,00	0,00	0,20	Da
Sala za sastanke	Jug	21,07	4,80	0,23	0,16	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
Sala za sastanke		0,00	0,00	0,00	1
Sala za sastanke	Pr2	1,00	2,40	0,80	2

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,80
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

POSLOVNA ZGRADA

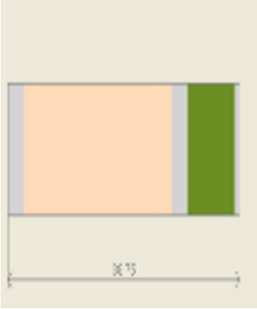
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1 Vanjski zid	235,30	0,32	0,60	-
Z2 Vanjski zid hladni most	12,70	0,38	0,60	-
Z3 - Zid negrijanog dijela	49,08	1,30	0,60	--
P1 Topli pod iznad negrijanog prostora	83,30	0,82	0,65	--
P2 Hladni pod iznad negrijanog prostora	19,90	2,80	0,65	--
P3 Topli pod iznad vanjskog prostora	77,70	0,48	0,40	--
S1 Ravni krov iznad grijanog prostora	137,24	0,50	0,40	--

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 Vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	235,30	68,16	50,44	49,50	67,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,32 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,55 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			333,28 ≥ 100 kg/m ² U = 0,32 ≤ 0,60			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	0,050	1650,00	0,900	0,010
5	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,000	70,00	0,035	2,286
6	3.27 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 = 3,131
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,32		U = 0,32 ≤ U _{max} = 0,60			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 333,28 [kg/m ²]		333,28 ≥ 100 kg/m ² U = 0,32 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,3	0,64	570	595	1225	1531	13,3	20,0	0,55
Veljača	6,1	0,63	593	563	1212	1515	13,2	20,0	0,51
Ožujak	8,5	0,61	677	466	1189	1486	12,9	20,0	0,38
Travanj	12,2	0,62	881	316	1228	1535	13,4	20,0	0,15
Svibanj	16,6	0,64	1208	138	1360	1700	15,0	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	45	1446	1807	15,9	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	227	1332	1665	14,6	20,0	0,04
Studen	9,8	0,67	811	413	1266	1582	13,8	20,0	0,40
Prosinac	6,5	0,65	629	547	1230	1538	13,4	20,0	0,51
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,55 \leq fR_{si, \max} = 0,92$		ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	$\theta_{\min}$	OK
US1	0,66	0,55	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr1	0,66	0,55	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr2	0,66	0,55	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr3	0,66	0,55	-0,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 Vanjski zid hladni most

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}
	12,70	4,00	3,60	2,00	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,82 ≤ 0,91			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			740,70 ≥ 100 kg/m ² U = 0,38 ≤ 0,60			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	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,000	70,00	0,035	2,286
6	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,632$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,38$		$U = 0,38 \leq U_{\max} = 0,60$		ZADOVOLJIVA	
Plošna masa građevnog dijela 740,70 [kg/m²]		$740,70 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,38 \leq 0,60$		ZADOVOLJIVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:

Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

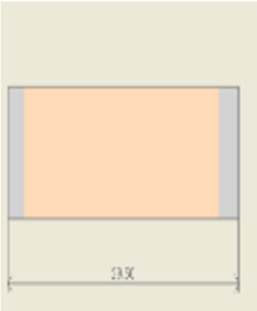
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Skladišta					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 16,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	5,3	0,64	570	198	788	985	6,8	16,0	0,14
Veljača	6,1	0,63	593	188	799	999	7,0	16,0	0,09
Ožujak	8,5	0,61	677	155	847	1059	7,8	16,0	0,00
Travanj	12,2	0,62	881	105	996	1246	10,2	16,0	0,00
Svibanj	16,6	0,64	1208	46	1259	1574	13,8	16,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	16,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	16,0	0,81
Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	16,0	0,82
Rujan	18,9	0,64	1397	15	1413	1766	15,6	16,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	76	1165	1457	12,6	16,0	0,00
Studen	9,8	0,67	811	138	963	1204	9,7	16,0	0,00
Prosinac	6,5	0,65	629	182	829	1037	7,5	16,0	0,11
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,82 \leq fR_{si, \max} = 0,91$		ZADOVOLJIVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 - Zid negrijanog 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}
	49,08	28,48	10,44	10,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,30 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,55 ≤ 0,68			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			331,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,30 ≤ 0,60			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	1.09 Šuplji blokovi od gline	25,000	1000,00	0,450	0,556
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,771$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,30$		$U = 1,30 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 331,00 [kg/m2]		$331,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,30 \leq 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:

Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

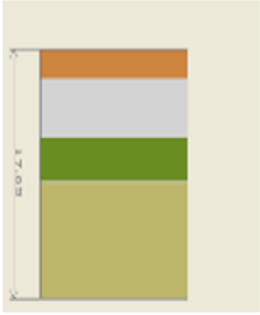
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	5,3	0,64	570	595	1225	1531	13,3	20,0	0,55
Veljača	6,1	0,63	593	563	1212	1515	13,2	20,0	0,51
Ožujak	8,5	0,61	677	466	1189	1486	12,9	20,0	0,38
Travanj	12,2	0,62	881	316	1228	1535	13,4	20,0	0,15
Svibanj	16,6	0,64	1208	138	1360	1700	15,0	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	45	1446	1807	15,9	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	227	1332	1665	14,6	20,0	0,04
Studen	9,8	0,67	811	413	1266	1582	13,8	20,0	0,40
Prosinac	6,5	0,65	629	547	1230	1538	13,4	20,0	0,51
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,55 \leq fR_{si, max} = 0,68$		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
US 2	0,66	0,55	-0,9	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.1.4. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P1 Topli pod iznad negrijanog prostora

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}
	83,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,82 ≤ 0,65			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,55 ≤ 0,79			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	4.05 Drvo	2,000	550,00	0,150	0,133
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	5.14 Polietilenska folija 0,25 mm	0,050	980,00	0,500	0,010
4	Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	3,000	20,00	0,040	0,750
5	2.01 Armirani beton	8,000	2500,00	2,600	0,031
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,100
					R _T = 1,219
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,82		U = 0,82 ≥ U _{max} = 0,65		NE ZADOVOLJAVA	

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

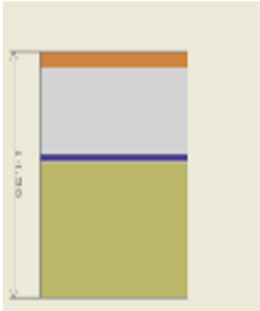
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	5,3	0,64	570	595	1225	1531	13,3	20,0	0,55
Veljača	6,1	0,63	593	563	1212	1515	13,2	20,0	0,51
Ožujak	8,5	0,61	677	466	1189	1486	12,9	20,0	0,38
Travanj	12,2	0,62	881	316	1228	1535	13,4	20,0	0,15
Svibanj	16,6	0,64	1208	138	1360	1700	15,0	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00

Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	45	1446	1807	15,9	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	227	1332	1665	14,6	20,0	0,04
Studen	9,8	0,67	811	413	1266	1582	13,8	20,0	0,40
Prosinac	6,5	0,65	629	547	1230	1538	13,4	20,0	0,51
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,55 \leq fR_{si, max} = 0,79$			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. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - P2 Hladni pod iznad negrijanog prostora**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}
	19,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 2,80 \leq 0,65$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,55 \geq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010
2	3.27 Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
3	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
4	5.14 Polietilenska folija 0,25 mm	0,500	980,00	0,500	0,010
5	2.01 Armirani beton	8,000	2500,00	2,600	0,031
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,357$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,80$		$U = 2,80 \geq U_{max} = 0,65$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

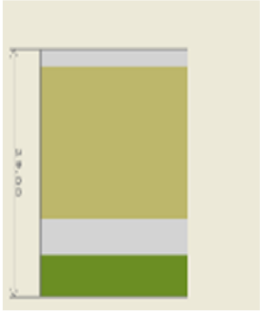
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	5,3	0,64	570	595	1225	1531	13,3	20,0	0,55
Veljača	6,1	0,63	593	563	1212	1515	13,2	20,0	0,51
Ožujak	8,5	0,61	677	466	1189	1486	12,9	20,0	0,38
Travanj	12,2	0,62	881	316	1228	1535	13,4	20,0	0,15
Svibanj	16,6	0,64	1208	138	1360	1700	15,0	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00

Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	45	1446	1807	15,9	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	227	1332	1665	14,6	20,0	0,04
Studen	9,8	0,67	811	413	1266	1582	13,8	20,0	0,40
Prosinac	6,5	0,65	629	547	1230	1538	13,4	20,0	0,51
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,55 ≥ fR _{si, max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00615	0,00615
Siječanj	0,01485	0,02100
Veljača	0,00631	0,02731
Ožujak	-0,01619	0,01112
Travanj	-0,04534	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Stropovi iznad vanjskog prostora 1 - P3 Topli pod iznad vanjskog prostora**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}
	77,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,48 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,55 \leq 0,88$			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	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	3.12 Toplinsko-izolacijska žbuka	4,000	400,00	0,110	0,364
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5,000	70,00	0,035	1,429
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,091$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,48$		$U = 0,48 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

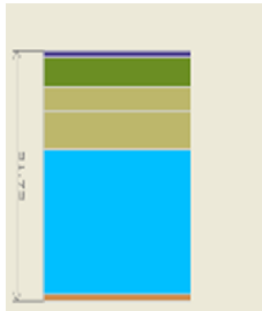
Tip zračnih šupljina:

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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,3	0,64	570	595	1225	1531	13,3	20,0	0,55
Veljača	6,1	0,63	593	563	1212	1515	13,2	20,0	0,51
Ožujak	8,5	0,61	677	466	1189	1486	12,9	20,0	0,38
Travanj	12,2	0,62	881	316	1228	1535	13,4	20,0	0,15
Svibanj	16,6	0,64	1208	138	1360	1700	15,0	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	45	1446	1807	15,9	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	227	1332	1665	14,6	20,0	0,04
Studeni	9,8	0,67	811	413	1266	1582	13,8	20,0	0,40
Prosinac	6,5	0,65	629	547	1230	1538	13,4	20,0	0,51
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,55 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,88$			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. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S1 Ravni krov iznad grijanog prostora

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}
	137,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,50 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,87			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			328,95 ≥ 100 kg/m ² U = 0,50 ≤ 0,40			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	-	$R_g = 0,160$
3	2.01 Armirani beton	8,000	2500,00	2,600	0,031
4	2.05 Beton	5,000	2000,00	1,350	0,037
5	Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	6,000	20,00	0,040	1,500
6	5.05 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,500	1100,00	0,230	0,065
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,983$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,50$		$U = 0,50 \geq U_{\text{max}} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 328,95 [kg/m ²]		$328,95 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,50 \leq 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	jako ventilirani	A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] > 1500		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj		

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	5,3	0,64	570	794	1443	1804	15,9	20,0	0,72
Veljača	6,1	0,63	593	751	1419	1773	15,6	20,0	0,68
Ožujak	8,5	0,61	677	621	1360	1700	15,0	20,0	0,56
Travanj	12,2	0,62	881	421	1344	1680	14,8	20,0	0,33
Svibanj	16,6	0,64	1208	184	1410	1763	15,5	20,0	0,00
Lipanj	20,1	0,57	1340	0	1340	1675	14,7	20,0	0,00
Srpanj	22,8	0,57	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,58	1561	0	1561	1951	17,1	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,64	1397	59	1462	1828	16,1	20,0	0,00
Listopad	14,4	0,66	1082	302	1415	1769	15,6	20,0	0,21
Studen	9,8	0,67	811	551	1417	1772	15,6	20,0	0,57
Prosinac	6,5	0,65	629	729	1431	1788	15,7	20,0	0,69
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,72 \leq fR_{\text{si,max}} = 0,87$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studen	0,00520	0,00520
Prosinac	0,01416	0,01936
Siječanj	0,01724	0,03660
Veljača	0,01322	0,04982
Ožujak	0,00681	0,05663
Travanj	-0,00417	0,05246
Svibanj	-0,01770	0,03476
Lipanj	-0,03447	0,00029
Srpanj	-0,04123	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
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

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]
US1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	2,09	1,45	5,80	7,25	1,00	2,60
US 2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	2,66	1,85	7,39	9,24	1,00	2,60
Pr1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,33	0,81	3,24	4,05	2,00	2,60
Pr2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,73	0,60	2,40	3,00	2,00	2,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 112; Velj = 173; Ožu = 257; Tra = 334; Svi = 408; Lip = 423; Srp = 459; Kol = 392; Ruj = 308; Lis = 230; Stu = 119; Pro = 96

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]
Pr2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,73	0,60	2,40	3,00	2,00	2,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 57; Velj = 77; Ožu = 127; Tra = 165; Svi = 208; Lip = 214; Srp = 213; Kol = 187; Ruj = 136; Lis = 98; Stu = 60; Pro = 49

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]
Pr2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,73	0,60	2,40	3,00	6,00	2,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 232; Velj = 310; Ožu = 335; Tra = 322; Svi = 320; Lip = 303; Srp = 333; Kol = 344; Ruj = 363; Lis = 379; Stu = 234; Pro = 210

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Pr3		M2	0,21	0,84	1,05	2,00	2,60

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

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	356,001
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,adj} [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	12,104
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	368,106

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
------------------------	----------------

Z1 Vanjski zid	98,683
Z2 Vanjski zid hladni most	6,095
P3 Topli pod iznad vanjskog prostora	44,921
S1 Ravni krov iznad grijanog prostora	82,931

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
US1	1,00	7,25	2,60	18,85
US 2	1,00	9,24	2,60	24,02
Pr1	2,00	4,05	2,60	21,06
Pr2	10,00	3,00	2,60	78,00
Pr3	2,00	1,05	2,60	5,46

2.A.4.3. 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)	*	403,10	0,10	0,09	12,10
2	-	-	*	82,80	0,10	0,00	0,00
3	-	-	**	485,90	0,50	0,00	0,00

(1) P1 Topli pod iznad negrijanog prostora, P2 Hladni pod iznad negrijanog prostora

(a)

* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

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

2.A.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

Proračun gubitaka kroz susjedne zgrade je temeljen na sljedećim parametrima:

- Prosječna unutarnja temperature projektirane građevine $\theta_{int, set, H} = 20,00$ °C

- Prosječna vanjska godišnja temperature $\theta_e = 13,6$ °C

Definirani gubici kroz susjedne negrijane objekte su

Građevni dio	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{ia} [W/K]	θ_a [°C]	b	H _A [W/K]
Z1 Vanjski zid	235,30	0,32	98,68	20,00	0,00	0,00

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	613,59	[m ²]

Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	1224,70	$[m^3]$
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	930,77	$[m^3]$
Faktor oblika zgrade	f_o	0,50	$[m^{-1}]$
Ploština korisne površine	A_K	246,10	$[m^2]$
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	632,28	$[m^2]$
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	491,01	$[m^2]$
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	56,69	$[m^2]$

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	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,adj} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,adj}$ - 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	368,106 [W/K]

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	$V = 930,77 [m^3]$ $n_{min} = 0,60$ $V_d = 0,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Jedna izložena fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	$H_v = 184,29 [W/K]$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 552,40 [W/K]$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	21749,18	6041,44
Veljača	18575,34	5159,82

Ožujak	17014,67	4726,30
Travanj	11168,11	3102,25
Svibanj	5030,42	1397,34
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	1574,99	437,50
Listopad	8285,40	2301,50
Studen	14604,46	4056,79
Prosinac	19973,74	5548,26

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	117976,32	32771,20

2.A.5.2. Toplinski dobici**b) Unutarnji dobici topline**

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine zone - A_K	246,10 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	12.935,02 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.098,59	992,28	1.098,59	1.063,15	1.098,59	1.063,15	1.098,59	1.098,59	1.063,15	1.098,59	1.063,15	1.098,59

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	$Q_{int} = 12.935,02$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 86.319,52$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	7998,81	2221,89
Veljača	9279,02	2577,50
Ožujak	11174,89	3104,14
Travanj	12034,90	3343,03
Svibanj	13242,79	3678,55
Lipanj	13152,75	3653,54
Srpanj	14051,26	3903,13
Kolovoz	13213,11	3670,31
Rujan	12025,13	3340,31
Listopad	11183,35	3106,49
Studenj	7992,43	2220,12
Prosinac	7537,14	2093,65

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	132885,59	36912,66

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

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A}_f [\text{kJ/K}]$; $C_m = 104326200,00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,80$

(Korisnički unos)

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	4.026	2.016	6.041	1.123	1.099	2.222	0,37	0,993	0,94	31,00	3.593
Veljača	3.438	1.721	5.160	1.585	992	2.578	0,50	0,977	0,91	28,00	2.414
Ožujak	3.150	1.577	4.726	2.006	1.099	3.104	0,66	0,942	0,89	31,00	1.598
Travanj	2.067	1.035	3.102	2.280	1.063	3.343	1,08	0,786	0,82	18,00	232
Svibanj	931	466	1.397	2.580	1.099	3.679	2,63	0,377	0,80	0,00	0
Lipanj	- 27	- 13	- 40	2.590	1.063	3.654	- 91,86	- 0,011	1,00	0,00	0
Srpanj	- 767	- 384	- 1.151	2.805	1.099	3.903	- 3,39	- 0,295	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 630	- 315	- 945	2.572	1.099	3.670	- 3,88	- 0,258	1,00	0,00	0
Rujan	292	146	437	2.277	1.063	3.340	7,64	0,131	0,80	0,00	0
Listopad	1.534	768	2.302	2.008	1.099	3.106	1,35	0,679	0,80	11,00	54
Studenj	2.703	1.353	4.057	1.157	1.063	2.220	0,55	0,969	0,91	30,00	1.727
Prosinac	3.697	1.851	5.548	995	1.099	2.094	0,38	0,992	0,94	31,00	3.246
UKUPNO											12865

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 $\theta_{\text{int,set,C}} = 24,00 [^{\circ}\text{C}]$

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	5.121	2.564	7.685	1.123	1.099	2.222	0,29	0,288	0,93	6
Veljača	4.428	2.217	6.645	1.585	992	2.578	0,39	0,385	0,90	20
Ožujak	4.245	2.125	6.370	2.006	1.099	3.104	0,49	0,477	0,88	56
Travanj	3.127	1.566	4.693	2.280	1.063	3.343	0,71	0,660	0,82	204
Svibanj	2.027	1.015	3.041	2.580	1.099	3.679	1,21	0,886	0,71	698
Lipanj	1.034	517	1.551	2.590	1.063	3.654	2,36	0,988	0,71	1.506
Srpanj	329	165	493	2.805	1.099	3.903	7,91	1,000	0,71	2.421
Kolovoz	466	233	699	2.572	1.099	3.670	5,25	1,000	0,71	2.110
Rujan	1.352	677	2.028	2.277	1.063	3.340	1,65	0,955	0,71	996
Listopad	2.629	1.316	3.945	2.008	1.099	3.106	0,79	0,709	0,80	248
Studen	3.764	1.884	5.648	1.157	1.063	2.220	0,39	0,390	0,90	18
Prosinac	4.793	2.399	7.192	995	1.099	2.094	0,29	0,290	0,93	5
UKUPNO										8288

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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	$A = 613,59 [\text{m}^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1224,70 [\text{m}^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,50 [\text{m}^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 246,10 [\text{m}^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 12864,67 [\text{kWh/a}]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade)	$Q'_{\text{H,nd}} = 10,50 (\text{max} = 21,37) [\text{kWh/m}^3 \text{ a}]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 8287,89 [\text{kWh/a}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 0,60 (\text{max} = 0,75) [\text{W/m}^2 \text{ K}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{\text{tr,adj}} = 368,11 [\text{W/K}]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{\text{ve,adj}} = 184,29 [\text{W/K}]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 117976,32 [\text{MJ}]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 46566,06 [\text{MJ}]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 86319,52 [\text{MJ}]$
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline	$Q_g = 132885,58 [\text{MJ}]$

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
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		12864,67	kWh/a
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		100,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,nd}$	12864,67	kWh
Cijena energenta (C)		0,50	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	6432,33	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Godišnja potrošnja energenta (Pe)		12864,67	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici goriva (E) *		0,53	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	6818,27	kg

* Volumen plina pri standardnim uvjetima (pri temperaturi 15°C i tlaku 1,01325 bar)

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		12864,67	kWh/a
Odabrani izvor		Električna energija	
Odabrani energent		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd}$	25729,33	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q)		8287,89	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		2,00	
Primarna energija za hlađenje (E)	$E_{prim} = Q_{C,nd}$	16575,78	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.), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08 i dop.).

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.

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 4 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare $\mu (-)$) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08 i dop.). Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

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

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

HRN EN 13162:2002

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 13169:2002

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog 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 ekspandiranog 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)

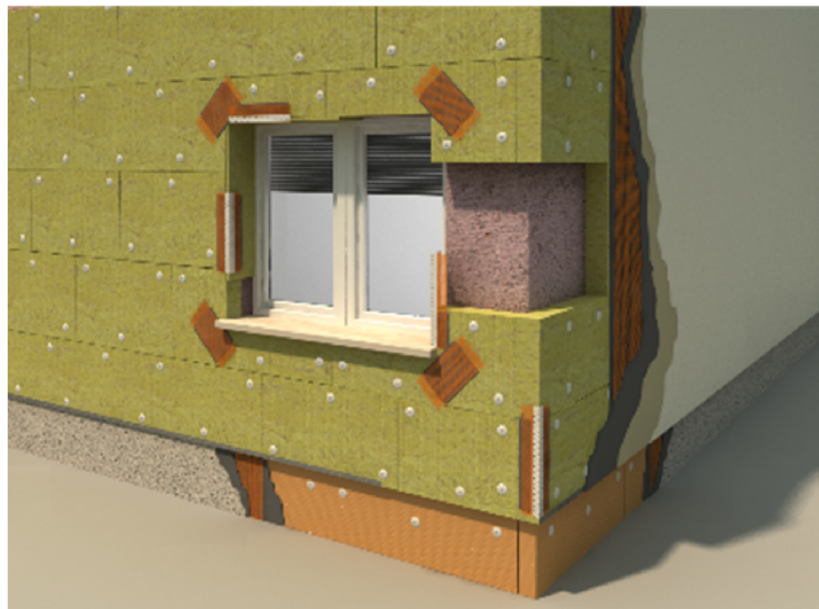
HRN EN 14509:2004

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 HRN EN 13500. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

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



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 <u>_____</u>
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 <u>_____</u>
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)

CPI	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

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

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN110/08) 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.

zahtjeva za zgradu propisana 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 spriječio 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 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.

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 410:2003

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

HRN EN 673:2003

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

HRN EN ISO 6946:20XX

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

HRN EN ISO 10077-1:2002

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

HRN EN ISO 10211-1:20XX

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

HRN EN ISO 10456:20XX

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

HRN EN 12524:2002

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

HRN EN ISO 13370:20XX

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

HRN EN ISO 13788:2002

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

HRN EN ISO 13789:20XX

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

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:20XX

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

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

Narodne novine 110/08, 89/09 i dop.

Zakon o gradnji

Narodne novine 153/13

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

Narodne novine 69/06

Zakon o građevnim proizvodima

Narodne novine 76/13

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada

Narodne novine 110/08 i dop.

Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji

Narodne novine 152/08, 55/12

Uredba o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru

Narodne novine 69/12

Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada

Narodne novine 81/12 i dop.

Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetsko certificiranje zgrada

Narodne novine 113/08, 89/09 i dop.

Odnosi se samo na sljedeće odredbe: članci 7., 8., 9. – ispunjavanje uvjeta za obavljanje poslova energetskih pregleda i energetskog certificiranje zgrada, te članci 18. i 19. isprave i dokazi koji se prilažu uz zahtjev za ovlaštenje za energetske preglede i energetskog certificiranje zgrada, za osobe koje su uspješno završile Program osposobljavanja – Modul 1 ili Modul 1 i Modul 2, prema Programu izobrazbe koji je propisan tim Pravilnikom.

Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetsko certificiranje zgrada

Narodne novine 81/12

Pravilnik o kontroli energetskih certifikata zgrada i izvješća o energetskim pregledima građevina

Narodne novine 81/12 i dop.

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara

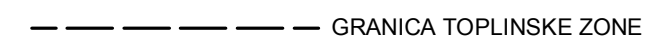
Narodne novine br. 29/13

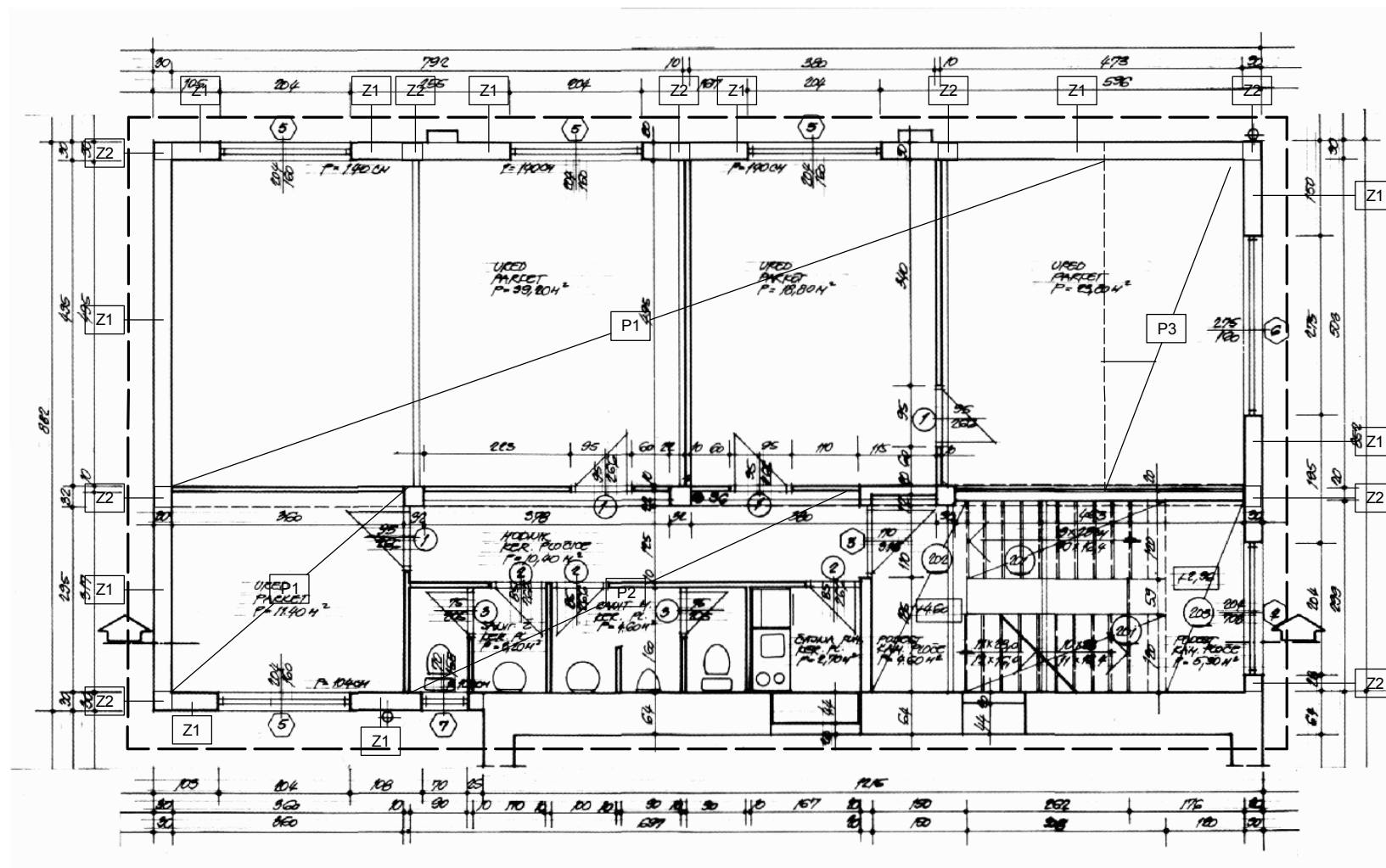
Metodologija za provođenje energetskih pregleda građevina**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

U Rijeci, svibanj 2014.

Projektant :

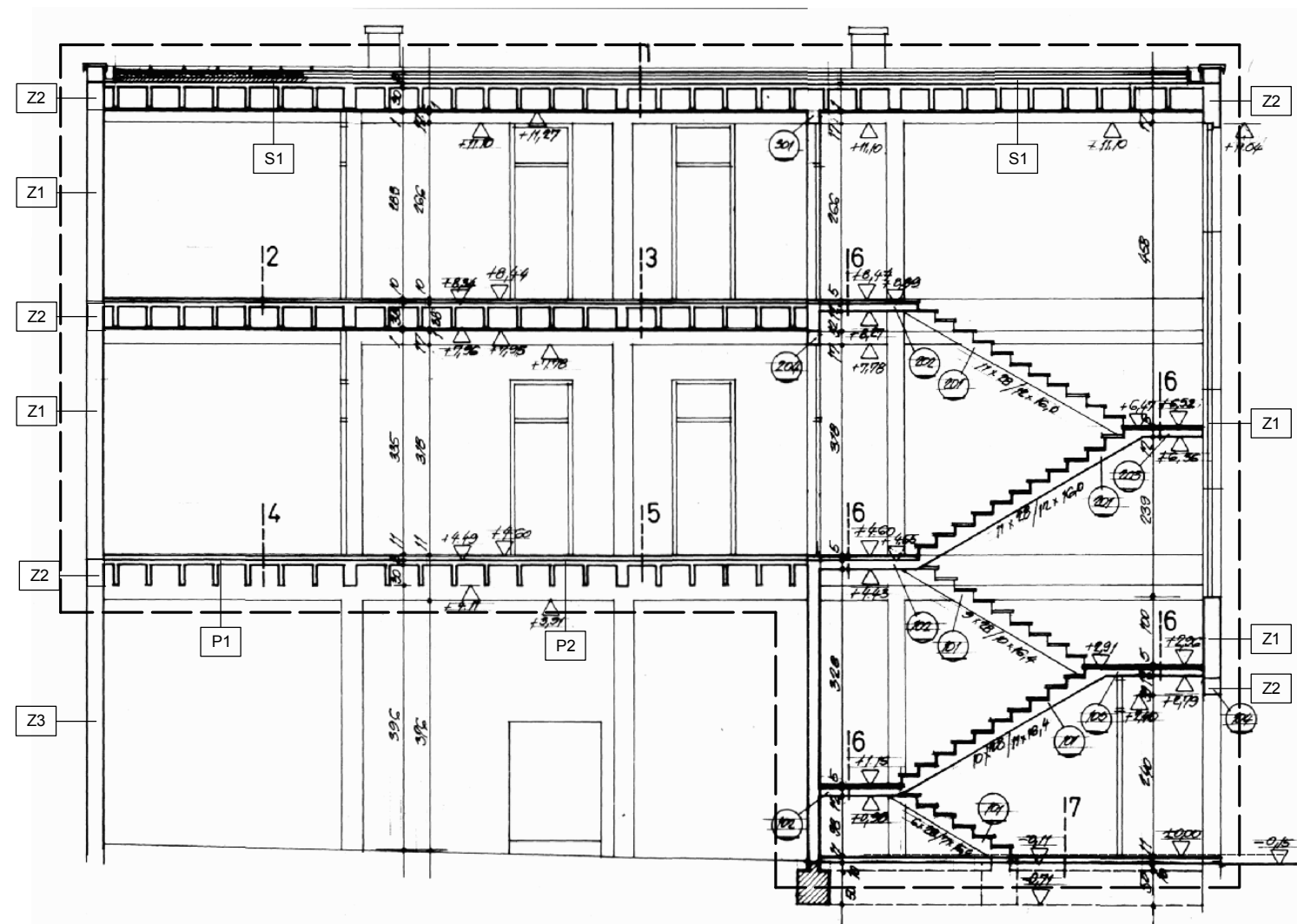
Boris Ružić, ing.





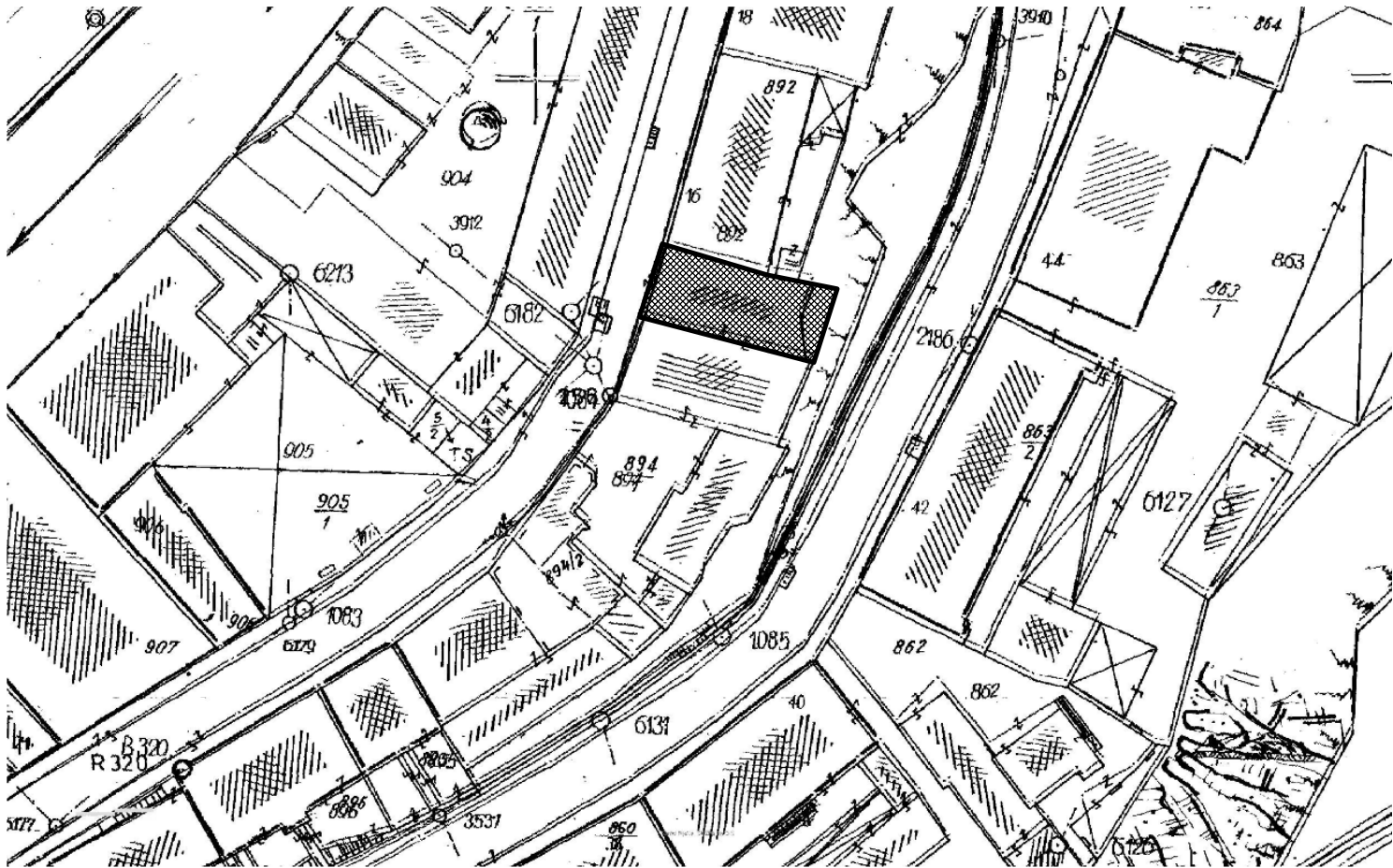
----- GRANICA TOPLINSKE ZONE

JADRAN PROJEKT		Br. elab. :
Investitor : GRAD RIJEKA		2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIĆEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt : GLAVNI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
	HEMA TOPLINSKE ZAŠTITE	Mjerilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt :	1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.	TLOCRT I. KATA	List :
		2



----- GRANICA TOPLINSKE ZONE

JADRAN PROJEKT		Br. elab. :
Investitor : GRAD RIJEKA		2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt : GLAVNI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
	HEMA TOPLINSKE ZAŠTITE	Mjerilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt :	1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.	PRESJEK	List :
		4



Grad Rijeka, digitalni ortofoto 10cm 29. srpanj 2014.

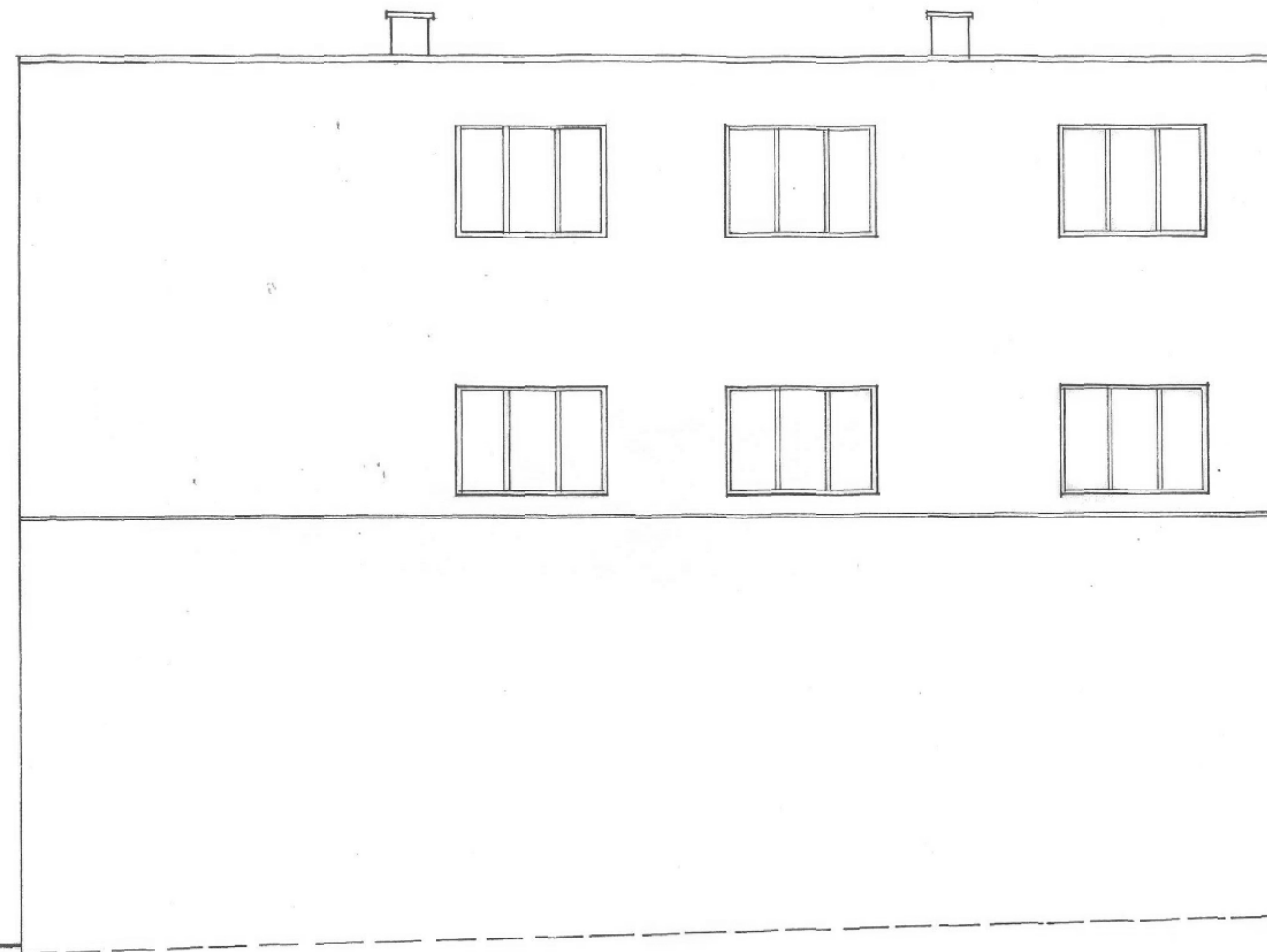
JADRAN PROJEKT		
Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. : 2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIĆEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt :	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacr. :	Mjerilo : 1:1000
Direktor : Boris Ružić, ing.	SITUACIJA NA KOPIJI KATASTARSKOG PLANA	List : 1

ZAPAD



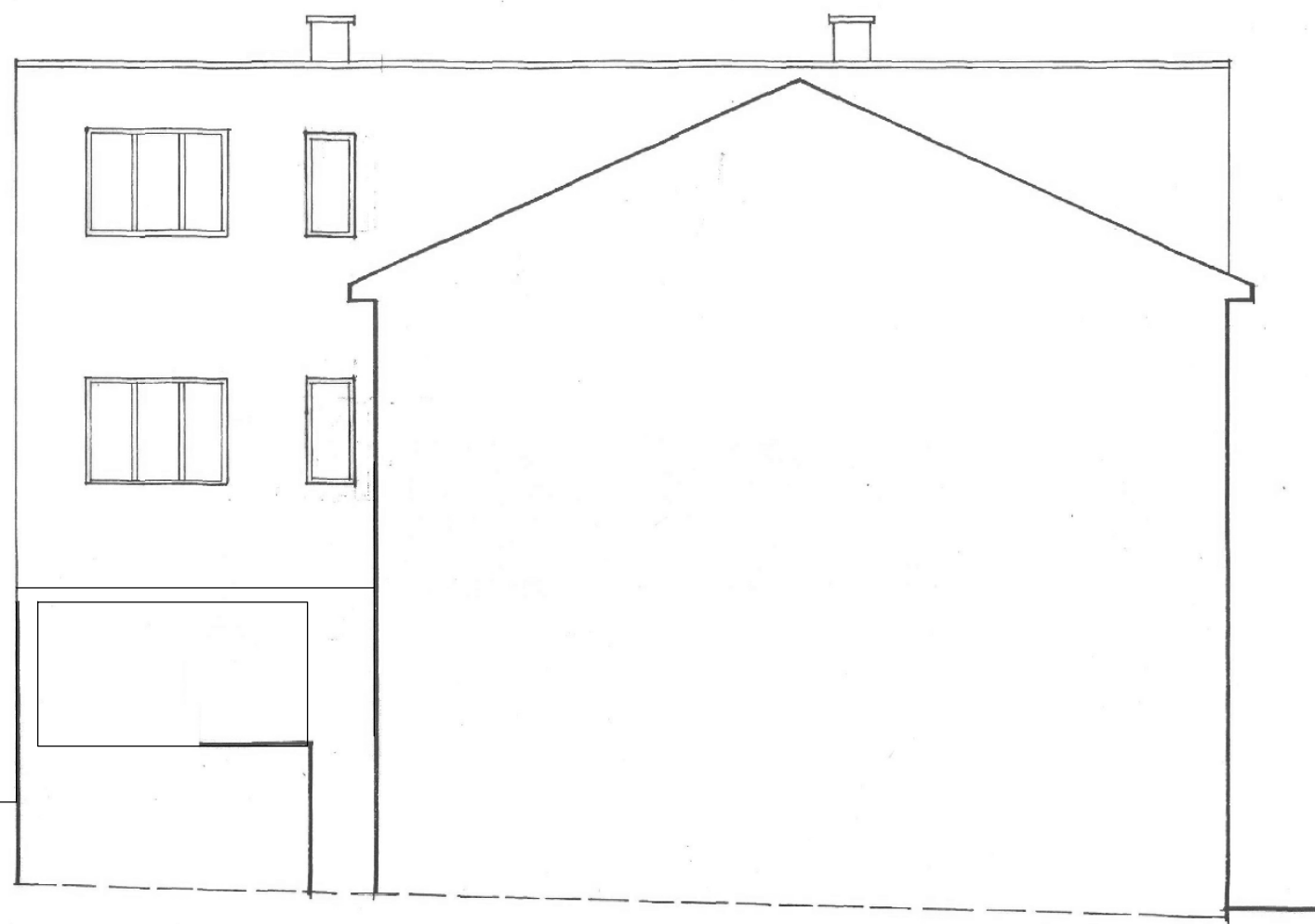
JAD RAN P R O J E K T		Br. elab. :
Investitor : GRAD RIJEKA		2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt :	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
Suradnik :	Nacr. :	Mjerilo :
Direktor : Boris Ružić, ing.	ZAPADNO PROČELJE	1:100
		List :
		2

JUG

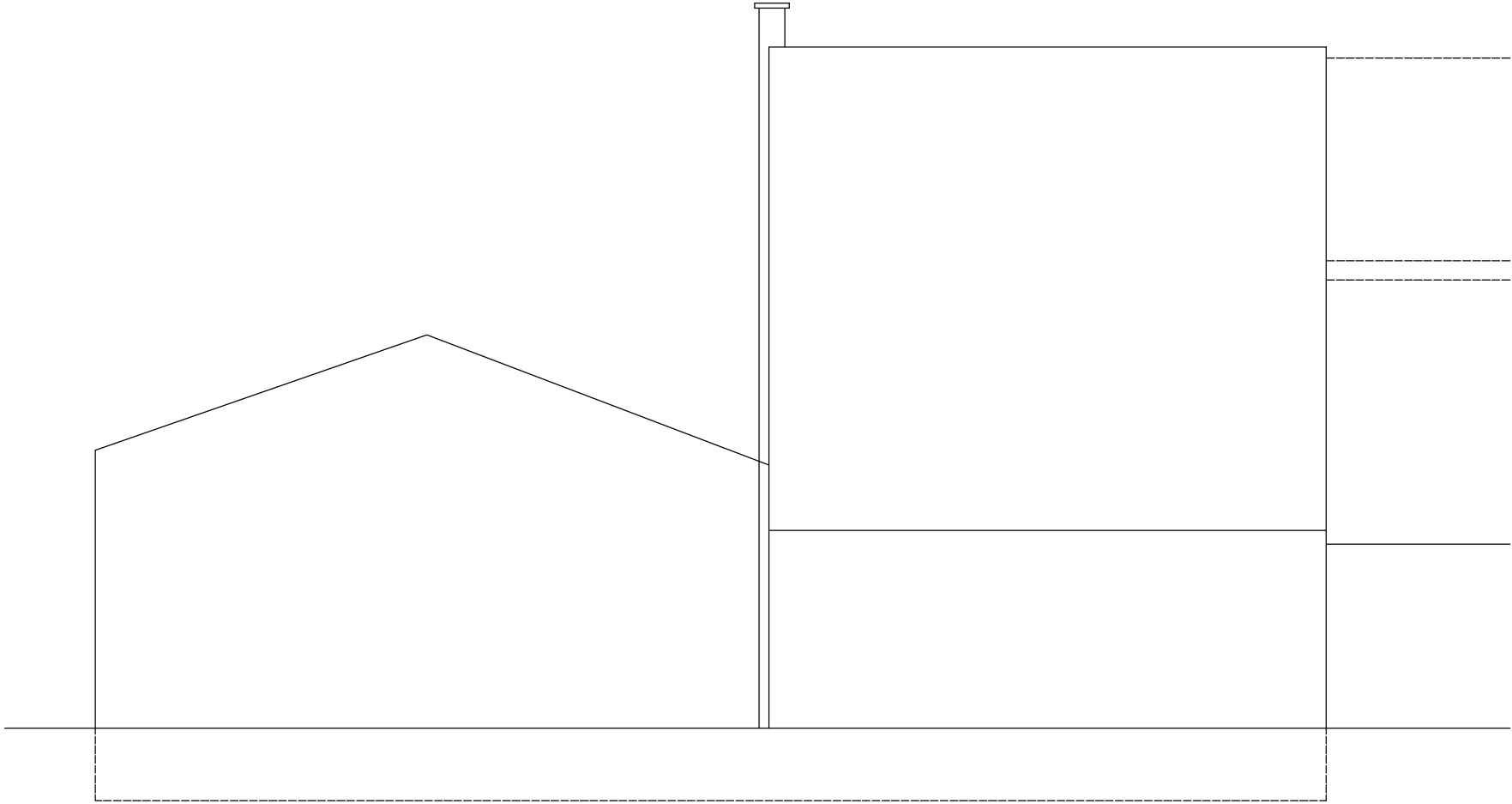


JAD RAN P R O J E K T		Br. elab. :
Investitor : GRAD RIJEKA		2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt :	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
Suradnik :	Nacr. :	Mjerilo :
Marin Ružić, teh.		1:100
Direktor :	JUŽNO PROČELJE	List :
Boris Ružić, ing.		3

SJEVER



JAD RAN P R O J E K T		Br. elab. :
Investitor : GRAD RIJEKA		2566
Građevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		
Glavni projektant :	Projekt :	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	V.2014.
Suradnik :	Nacr. :	Mjerilo :
Direktor : Boris Ružić, ing.	SJEVERNO PROČELJE	1:100
		List :
		4



JRADRANPROJEKT Investitor : GRAD RIJEKA Gradjevina : OBNOVA PROČELJA ZGRADE RUŽIČEVA 14 - RIJEKA		Br. elab. :
		2566
Glavni projektant :	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.		V.2014.
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt :	Mjerilo :
Direktor : Boris Ružić, ing.		ISTOČNO PROČELJE
		List :
		5