

PROJEKTANTSKI URED: Riteh d.o.o.
Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka

INVESTITOR: Suvlasnici zgrade
Jeretova 15
52100 Pula

GRAĐEVINA: **VIŠESTAMBENA ZGRADA**

MJESTO GRADNJE: Jeretova 15, 52100 Pula
k.č. *679/4, k.o. Pula

RAZINA PROJEKTA: Glavni projekt

RED. BR. I VRSTA PROJEKTA: **MAPA 2 - Projekt racionalne uporabe energije
i toplinske zaštite**

NAZIV PROJEKTA: Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija

ZOP: GP-16-259

TEHNIČKI DNEVNIK: RUE-16-259

GLAVNI PROJEKTANT: Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

PROJEKTANT: Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

SURADNICI:

ČLAN UPRAVE:

MJESTO I DATUM:

RITEH
za projektiranje, konzalting
i inženjering, d.o.o.
RIJEKA 02

Eduard Vivoda, dipl. ing. el.

Rijeka, studeni 2016.



Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka • OIB: 68308631193 • Žiro-račun: IBAN HR2724020061100533606
T: +385 51 629005 • F: +385 51 629046 • info@riteh.eu • www.riteh.eu

SADRŽAJ

OPĆI DIO

1. Popis mapa glavnog projekta	str. 4
2. Rješenje o registraciji tvrtke	str. 5
3. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	str. 13
4. Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata	str. 14

TEHNIČKI DIO

TEKSTUALNI DIO

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - postojeće stanje	str. 16
1. Tehnički opis	str. 22
2. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	str. 28
Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - rekonstrukcija	str. 53
1. Tehnički opis	str. 59
2. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	str. 66
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	str. 91
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	str. 99
5. Popis primjenjenih tehničkih propisa	str. 100

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

OPĆI DIO

INVESTITOR
GRAĐEVINA
ZOP
TD
MJESTO I DATUM

Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
Višestambena zgrada
GP-16-259
RUE-16-259
Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

1. Popis mapa glavnog projekta

Mapa 1. **Arhitektonski projekt**

Predrag Čaklović, dipl. ing. arh., br. A2858
Riteh d.o.o., Rijeka; TD A-16-259

Mapa 2. **Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite**

Predrag Čaklović, dipl. ing. arh., br. A2858
Riteh d.o.o., Rijeka; TD RUE-16-259

Troškovnik građevinsko-obrtničkih radova

Predrag Čaklović, dipl. ing. arh., br. A2858
Riteh d.o.o., Rijeka

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

MBS:

040251470

OIB:

68308631193

TVRTKA:

1 RITEH za projektiranje, konzalting i inženjering, društvo s
ograničenom odgovornošću

1 RITEH d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

10 Rijeka (Grad Rijeka)
Fiorello La Guardia 27

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - arhitektonske djelatnosti
- 1 * - inženjerstvo i s njima povezano tehničko savjetovanje
- 1 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - računalno programiranje, savjetovanje i djelatnosti povezane s njima
- 1 * - informacijske uslužne djelatnosti
- 1 * - računovodstvene i knjigovodstvene djelatnosti
- 1 * - upravljačke djelatnosti
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - uredske administrativne i pomoćne djelatnosti
- 1 * - proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih instrumenata
- 1 * - proizvodnja električne opreme
- 1 * - popravak i instaliranje strojeva i opreme
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 1 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - instalacijski radovi
- 1 * - elektroinstalacijski radovi
- 1 * - izolacijski radovi
- 1 * - postavljanje instalacija za vodu, plin,

D004, 2016-10-04 10:26:08

Stranica: 1 od 7

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

REPUBLICA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

6 *	- trgovina plinom
6 *	- opskrba plinom
6 *	- izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
6 *	- izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
6 *	- izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
6 *	- izrada procjena opasnosti
6 *	- osposobljavanje za rad na siguran način
6 *	- ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
6 *	- provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
6 *	- stručni poslovi zaštite od požara
6 *	- pružanje usluga informacijskog društva
6 *	- djelatnost nakladnika
6 *	- distribucija tiska
6 *	- djelatnost javnog informiranja
6 *	- izdavanje knjiga, novina, časopisa, periodičnih publikacija i softvera
6 *	- fotografske djelatnosti
6 *	- djelatnost pružanja audio i/ili audiovizualnih medijskih usluga
6 *	- djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija
6 *	- djelatnost objavljivanja audiovizualnog i radijskog programa
6 *	- djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
6 *	- audiovizualne djelatnosti
6 *	- komplementarne djelatnosti audiovizualnim djelatnostima
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 sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
6 *	- turističke usluge u nautičkom turizmu
6 *	- turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, sportskom, golf - turizmu, sportskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, sportskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
6 *	- ostale turističke usluge - iznajmljivanje

D004, 2016-10-04 10:26:08 Stranica: 3 od 7

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

REPUBLIKA HRVATSKA
POSREDOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

OBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.

6 * - turističke usluge koje uključuju športsko - rekreativne ili pustolovne aktivnosti

6 * - poslovanje nekretninama

6 * - posredovanje u prometu nekretnina

6 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina

6 * - komercijalni zračni prijevoz

6 * - linijski zračni prijevoz

6 * - savjetodavne usluge u zračnom prometu

6 * - projektiranje, proizvodnja, popravak i preinake zrakoplova i zrakoplovne komponente

6 * - inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i sigurnosni inženjering

6 * - izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije

6 * - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti

6 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje

6 * - stručni poslovi zaštite okoliša

6 * - pripremni radovi na gradilištu

6 * - pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju

6 * - radovi na krovu

6 * - završni građevinski radovi, fasadni i štukaterski radovi, ugradnja stolarije, postavljanje podnih i zidnih obloga, soboslikarski i staklarski radovi i drugi završni građevinski radovi

6 * - opremanje i uređenje interijera

6 * - iznajmljivanje automobila, ostalih motornih vozila i prijevoznih sredstava, strojeva i opreme, sa ili bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo

6 * - iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo

6 * - održavanje i popravak motornih vozila i motocikla

6 * - čišćenje svih vrsta objekata

6 * - financiranje komercijalnih poslova, uključujući izvozno financiranje na osnovi otkupa s diskontom i bez regresa dugoročnim nedospjelih potraživanja osiguranih financijskim instrumentima (engl. Forfeiting)

6 * - otkup potraživanja s regresom ili bez njega (engl. Factoring)

6 * - usluge vezane uz poslove kreditiranja:

D004, 2016-10-04 10:26:08 Stranica: 4 od 7

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost

6	*	- posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu
6	*	- savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima
6	*	- djelatnost proizvodnje i montaže metalnih konstrukcija
6	*	- djelatnost proizvodnje, projektiranja, montaže, poravaka i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih i led sustava
6	*	- djelatnost proizvodnje, projektiranja, montaže, poravaka i održavanja opreme, uređaja i sistema koji koriste obnovljive izvore energije
6	*	- proizvodnja električne energije iz alternativnog izvora: solarna energija
6	*	- djelatnost montaže solarnih kolektora
6	*	- iznajmljivanje i davanje u zakup sistema za iskorištavanje solarne energije
6	*	- popravak i instaliranje sistema za iskorištavanje solarne energije
6	*	- izrada nacrtu, izrada investicijske i tehnološke dokumentacije, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
6	*	- projektiranje i proizvodnja solarnih panela i solarnih fotonaponskih ćelija i sistema za iskorištavanje solarne energije
6	*	- instaliranje i servisiranje solarnih panela i solarnih fotonaponskih ćelija
6	*	- instalacija i održavanje opreme za solarnu energiju
6	*	- poduka iz područja obnovljivih izvora energije
6	*	- transfer tehnologije za obnovljive izvore energije
6	*	- proizvodnja rasvjetnih tijela
6	*	- proizvodnja elektromotora, generatora i transformatora
6	*	- razvoj uređaja za energetska učinkovitost
6	*	- proizvodnja uređaja za energetska učinkovitost
6	*	- instaliranje postrojenja za energetska učinkovitost
6	*	- održavanje seminara iz područja graditeljstva i energetske učinkovitosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2016-10-04 10:26:08

Stranica: 5 od 7

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

 REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
SUBJEKT UPISA
OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:
4 Mirjana Vivoda, OIB: 77360777309
Rijeka, Tizianova 19
4 - član društva
10 Eduard Vivoda, OIB: 97412908780
Rijeka, Tizianova 19
10 - član društva
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:
6 Eduard Vivoda, OIB: 97412908780
Rijeka, Tizianova 19
6 - član uprave
6 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem Odluke od
25. srpnja 2014. godine
TEMELJNI KAPITAL:
6 1.600.000,00 kuna
PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Društveni ugovor o osnivanju zaključen je 27. kolovoza 2008.
godine.
6 Odlukom članova Društva od 25. srpnja 2014. godine
izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 1. (osnovne
odredbe), čl. 5. (predmet poslovanja), čl. 7. (temeljni
kapital) te čl. 8. (poslovni udjeli). Potpuni tekst Ugovora
dostavljen je u zbirku isprava.
Promjene temeljnog kapitala:
6 Odlukom članova Društva od 25. srpnja 2014. godine povećan
je temeljni kapital iz sredstava društva sa 21.000.000,00 kn
za 1.579.000,00 kn na 1.600.000,00 kn.
FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:
Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 13.07.16 2015 01.01.15 - 31.12.15 GFI-POD izvještaj
Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-08/1981-2	02.09.2008	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-08/2668-2	26.11.2008	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-08/2668-6	03.12.2008	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-10/3017-2	05.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-14/1441-6	13.03.2014	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-14/5613-2	13.08.2014	Trgovački sud u Rijeci

D004, 2016-10-04 10:26:08 Stranica: 6 od 7

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

OBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0007 Tt-14/5614-2	18.08.2014	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-15/879-2	13.02.2015	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-15/5692-2	29.09.2015	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-16/5619-4	30.09.2016	Trgovački sud u Rijeci
eu /	23.03.2009	elektronički upis
eu /	09.03.2010	elektronički upis
eu /	17.03.2011	elektronički upis
eu /	27.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	01.04.2014	elektronički upis
eu /	24.06.2015	elektronički upis
eu /	13.07.2016	elektronički upis

U Rijeci, 04. listopada 2016.



D004, 2016-10-04 10:26:08

Stranica: 7 od 7

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Temeljem čl. 52 Zakona o gradnji (NN 153/13) i općih akata tvrtke Riteh d.o.o., Fiorello La Guardia 27, Rijeka, donosi se:

RJEŠENJE

br. 16-259
o imenovanju glavnog projektanta

kojim se za glavnog projektanta projekta energetske obnove ovojnice zgrade:

INVESTITOR: Suvlasnici zgrade
Jeretova 15
52100 Pula

GRAĐEVINA: VIŠESTAMBENA ZGRADA
Jeretova 15, 52100 Pula
k.č. *679/4, k.o. Pula

imenuje: Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazloženje

Prema članku 52. Zakona o gradnji (NN 153/13), glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Imenovani ima visoku stručnu spremu i ima potrebno radno iskustvo propisano Zakonom. Ovlašteni arhitekt je upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 2858.

Rijeka, studeni 2016.


RITEH
za projektiranje, konzalting
i inženjering, d.o.o.
RIJEKA 02

Za Riteh d.o.o.:
Eduard Vivoda dipl. ing. el.



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/02-01/ 2858
Urbroj: 314-01-02-1
Zagreb, 20. prosinca 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 17.12.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis ČAKLOVIĆ PREDRAGA, dipl.ing.arh., ZAGREB, LJ.ŠRAM 4, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se **ČAKLOVIĆ PREDRAG**, (JMBG 2207966302128), dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer **ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem **2858**, s danom upisa **17.12.2002. godine**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, **ČAKLOVIĆ PREDRAG**, dipl.ing.arh., 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 s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt stječe pravo na "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

2

Obrazloženje

ČAKLOVIĆ PREDRAG, dipl.ing.arh., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise razreda arhitekata proveo je na sjednici održanoj 17.12.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni arhitekt dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani je stekao pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 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 od 30 dana od primitka ovog Rješenja.


PREDSJEDNIK KOMORE
dr.sc. BERNARD FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. PREDRAG ČAKLOVIĆ, 10000 ZAGREB, LJ.ŠRAM 4
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

TEHNIČKI DIO

TEKSTUALNI DIO

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - postojeće stanje

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula
2. OZNAKA PROJEKTA	RUE-16-259
3. OPIS ZGRADE	Višestambena zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	Jeretova 15, 52100 Pula k.č. *679/4, k.o. Pula
Mjesec i godina izrade projekta	Studeni 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1851,23
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	3517,67
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,53
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	1016,96
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Pula (63,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	6,00
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,90



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	182296,40*	
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)	najveća dopuštena	izračunata
	90,00	179,26*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	197924,50	
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)	najveća dopuštena	izračunata
	32,96	194,62
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)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	30517,09	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50,00	30,01

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.



Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$			
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,74	2,64
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		4886,831	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		557,20	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)		294.970,66	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		44.542,85	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		69.750,60	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		114.293,44	

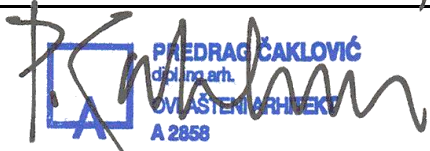
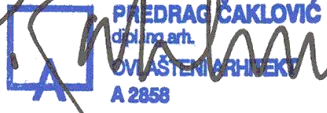
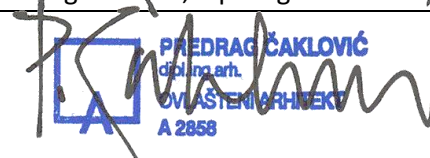
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE

Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	  Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	  Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Datum i pečat projektantske tvrtke	 studen 2016.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}C$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Referentna postaja: Pula

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}C$)												
m	6	6,2	9,1	12,8	18,1	22,2	24,9	24,5	19,5	15,4	11	7,2	14,8
min	-3,5	-6,2	-2	3,8	8,7	14	16,6	15,8	11,6	5,2	0	-5	-6,2
max	14,4	13,8	16,4	19,8	25,8	30,4	30,7	31	26,2	22,4	19,7	16	31

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	720	730	830	1020	1360	1700	1860	1860	1630	1290	990	780	1230

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	76	73	71	70	68	65	62	64	69	74	77	75	70

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,7	3	3,1	3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,2	2,8	2,9	2,9	2,6

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}C$		124
											$\leq 12^{\circ}C$		157,3
											$\leq 15^{\circ}C$		191,8

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	184	305	451	584	684	707	738	657	522	387	206	158	5585
	30	215	353	484	591	662	671	707	653	551	438	241	188	5753
	45	236	381	493	569	613	610	647	619	552	465	263	208	5656
	60	245	389	477	521	538	525	561	556	525	468	272	217	5294
	75	240	376	437	450	444	424	456	471	472	445	266	215	4697
	90	224	343	377	361	339	316	341	368	396	400	246	201	3911
SE, SW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	172	286	435	575	684	710	740	651	507	366	193	147	5465
	30	192	318	458	581	669	685	719	650	528	400	215	166	5579
	45	203	334	461	566	632	639	675	625	527	415	227	177	5481
	60	205	334	444	528	574	573	609	578	504	410	229	180	5166
	75	197	317	408	471	499	491	525	510	459	386	219	174	4656
	90	179	285	356	399	413	401	431	428	397	344	199	159	3990
E, W	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	144	242	395	545	671	707	731	626	464	317	163	122	5129
	30	144	242	389	533	650	683	708	609	457	316	162	122	5016
	45	141	238	376	510	617	646	671	582	442	309	159	120	4809



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	60	135	228	355	476	571	595	620	542	416	294	152	114	4497
	75	124	211	324	431	512	533	556	489	380	272	140	106	4079
	90	110	188	286	378	445	461	482	427	335	242	125	94	3572
NE, NW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	116	195	348	507	651	698	715	592	414	262	131	97	4724
	30	97	159	299	452	598	649	660	534	358	217	109	81	4211
	45	79	133	260	398	534	582	589	471	310	185	88	68	3696
	60	72	98	223	351	472	514	520	416	271	140	77	63	3216
	75	65	86	162	293	413	452	457	356	203	110	70	56	2722
	90	58	78	130	199	316	359	354	254	140	100	62	50	2098
E, N	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	98	168	323	488	636	683	698	573	389	232	111	80	4478
	30	82	105	237	402	555	605	612	484	293	146	88	72	3680
	45	78	99	171	300	448	496	494	373	195	126	126	68	2930
	60	72	93	155	204	325	368	357	251	159	119	77	63	2242
	75	65	86	143	181	226	234	228	202	149	110	70	56	1749
	90	58	78	130	166	207	213	212	186	137	100	62	50	1599

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	1851,23
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	3517,67
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	2814,14
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,53
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	1016,96
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	1416,86
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	190,93

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 - Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	207,25	
				Sjever	261,70	
				Zapad	207,25	
				Jug	252,72	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - ZPS ulaz

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	0,89	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z1_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	1,400	100,00	2,00	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	8,90	
				Sjever	9,12	
				Zapad	11,12	
				Jug	7,83	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z1'_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	1,400	100,00	2,00	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	8,90	
				Sjever	7,26	
				Zapad	8,90	
				Jug	7,83	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - ZPS_GN

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	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Definirana ploština [m^2]:	271,35
--------------------------------	--------

1.3.2.6 Zidovi prema tlu 1 - ZPT

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	28,000	2,600	110,00	30,80	2500,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m^2]:						77,36

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P_N_podrum

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m^2]:						123,40

1.3.2.8 Podovi na tlu 2 - P

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m^2]:						92,41

1.3.2.9 Podovi na tlu 3 - P_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00

Definirana ploština [m^2]:	18,81
--------------------------------	-------

1.3.2.10 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S_GN

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,000	0,130	50,00	0,50	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	1,000	0,180	20,00	0,20	800,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
Definirana ploština [m^2]:						123,40

1.3.2.11 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - RK

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	2.03 Beton	7,000	2,000	100,00	7,00	2400,00
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	3,000	1,400	100,00	3,00	2000,00
Definirana ploština [m^2]:						226,26

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	U_w [W/m ² K]	Orijentacija	A_w [m^2]	n
PVC prozori i vrata	1,80	Istok	1,00	9,68
	1,80	Zapad	1,00	12,74
	1,80	Sjever	1,00	2,40
	1,80	Jug	1,00	4,20
Drveni prozori i vrata	3,60	Istok	1,00	27,24
	3,60	Zapad	1,00	4,84
Svjetlarnik	3,00	Istok	19,17	1,00
Ulazna vrata stanova	3,50	Istok	41,80	1,00
Ulazna vrata zgrade	4,00	Sjever	1,00	8,41
UE - PVC prozori i vrata	1,80	Jug	1,00	12,04

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Prozori u podrumu	5,90	Istok	1,00	1,13
	5,90	Zapad	1,00	1,13
	5,90	Sjever	1,00	1,13
PVC prozori i vrata_loggie	1,80	Sjever	1,00	5,20
	1,80	Jug	1,00	2,60
Drveni prozori i vrata_loggie	3,60	Jug	1,00	7,80
POZ 1	3,60	Istok	1,00	1,76
	3,60	Zapad	1,00	3,52
POZ 2	3,60	Istok	1,00	6,88
	3,60	Zapad	1,00	17,20
POZ 3	3,60	Sjever	1,00	6,56
	3,60	Jug	1,00	3,28
POZ 4	3,60	Istok	1,00	9,68
	3,60	Zapad	1,00	16,94
POZ 5	3,60	Sjever	1,00	3,60
	3,60	Jug	1,00	1,80

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,71
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

Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

ZONA 1

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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z2	928,92	3,29	0,45	
ZPS_ulaz	0,89	3,29	0,45	
Z1_N	36,97	3,35	0,45	
Z1'_N	32,89	3,35	0,45	
ZPS_GN	271,35	2,54	0,60	
ZPT	77,36	3,43	0,50	
P_N_podrum	123,40	1,23	0,50	
P	92,41	1,23	0,50	
P_N	18,81	1,23	0,50	
S_GN	123,40	1,43	0,60	
RK	226,26	3,13	0,30	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z2

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}
	928,92	207,25	207,25	261,70	252,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 3,29 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,86 \geq 0,18$	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$729,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,29 \leq 0,45$	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,304$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 3,29 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 729,00 [kg/m²]		$729,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,29 \leq 0,45$		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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,18$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
PVC prozori i vrata	0,77	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
Drveni prozori i vrata	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

PVC prozori i vrata_loggie	0,77	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
Drveni prozori i vrata_loggie	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 1	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 2	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 3	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 4	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 5	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - ZPS_ulaz

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _z	A _s	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	0,89	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 3,29 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,86 ≥ 0,18			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			729,00 ≥ 100 kg/m ² U = 3,29 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,304$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,29 \geq U_{max} = 0,45$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 729,00 [kg/m2]		$729,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,29 \leq 0,45$			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:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,86 ≥ fR _{si, max} = 0,18			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
Ulazna vrata zgrade	0,48	0,86	0,1	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.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z1_N

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}
	36,97	8,90	11,12	9,12	7,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 3,35 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,16			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			733,00 ≥ 100 kg/m ² U = 3,35 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	2000,00	1,400	0,014
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,298



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$	$U = 3,35 \geq U_{max} = 0,45$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 733,00 [kg/m²]	$733,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,35 \leq 0,45$	NE ZADOVOLJAVA

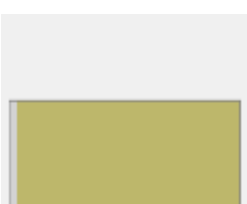
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,16$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
Prozori u podrumu	0,23	0,86	0,1	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.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z1'_N

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	32,89	8,90	8,90	7,26	7,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,35 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,16$			NE ZADOVOLJAVA		

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	Dinamičke karakteristike:	$733,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,35 \leq 0,45$	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	2000,00	1,400	0,014
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,298$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 3,35 \geq U_{\text{max}} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 733,00 [kg/m²]		$733,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,35 \leq 0,45$		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	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,86 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,16$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - ZPS_GN



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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}
	271,35	203,31	203,31	225,65	210,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,54 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)			fR_{si} = 0,86 ≥ 0,37			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god}$ = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	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	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
					R_{si} = 0,130
					R_{se} = 0,130
					R_T = 0,394
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 2,54 ≥ U_{max} = 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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,37$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

Siječanj	0,00900	0,00900
Veljača	-0,03910	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
Prosinac		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Zidovi prema tlu 1 - ZPT

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}
	77,36	10,16	10,07	17,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,43 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,14$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	28,000	2500,00	2,600	0,108
3	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,291$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,43 \geq U_{max} = 0,50$		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	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00

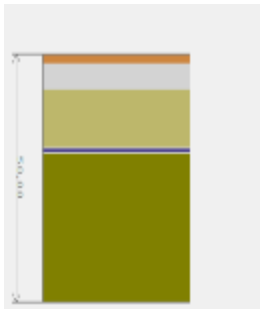
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,14$				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.7. Podovi na tlu 1 - P_N_podrum

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}
	123,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$			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

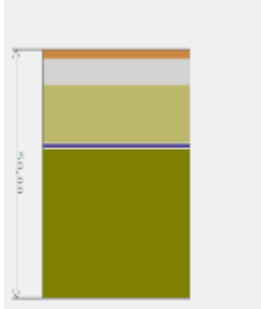
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.8. Podovi na tlu 2 - P

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}
	92,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$		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)

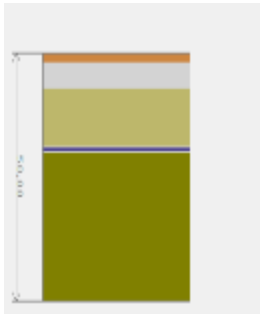
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.9. Podovi na tlu 3 - P_N

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}
	18,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$			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

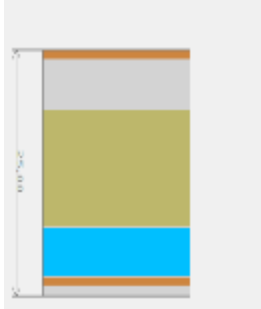
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.10. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S_GN

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}
	123,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,43 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,64$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,000	500,00	0,130	0,077
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g =$
5	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	1,000	800,00	0,180	0,056
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,700$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,43 \geq U_{max} = 0,60$			NE ZADOVOLJAVA



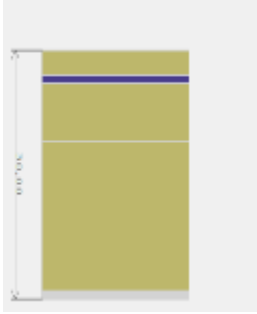
• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,64$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

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. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - RK

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}
	226,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 3,13 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,22			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			707,00 ≥ 100 kg/m ² U = 3,13 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	2.03 Beton	7,000	2400,00	2,000	0,035
4	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	3,000	2000,00	1,400	0,021
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,319$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,13 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 707,00 [kg/m²]		$707,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,13 \leq 0,30$		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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,22$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00147	0,00147
Siječanj	0,00302	0,00449
Veljača	0,00199	0,00648
Ožujak	-0,00164	0,00484
Travanj	-0,00611	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Listopad		
Studeni		
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

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	9,68	1,80
Drveni prozori i vrata	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	27,24	3,60
Svjetlarnik	B	0 ⁽²⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	12,01	3,83	15,34	19,17	1,00	3,00
Prozori u podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
POZ 1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	1,76	3,60
POZ 2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	6,88	3,60
POZ 4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	9,68	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94

⁽²⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 144; Velj = 242; Ožu = 396; Tra = 550; Svi = 679; Lip = 716; Srp = 740; Kol = 632; Ruj = 467; Lis = 317; Stu = 162; Pro = 122

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	12,74	1,80
Drveni prozori i vrata	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	4,84	3,60
Prozori u podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
POZ 1	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	3,52	3,60
POZ 2	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	17,20	3,60
POZ 4	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	16,94	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	2,40	1,80
Ulazna vrata zgrade	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,91	1,00	0,91	0,87	1,00	0,57	0,20	0,80	1,00	8,41	4,00
Prozori u podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
PVC prozori i vrata_loggie	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	5,20	1,80



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

POZ 3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,80	1,00	0,80	0,87	0,30	0,15	0,20	0,80	1,00	6,56	3,60
POZ 5	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	3,60	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 58; Velj = 78; Ožu = 130; Tra = 166; Svi = 207; Lip = 213; Srp = 212; Kol = 186; Ruj = 137; Lis = 100; Stu = 62; Pro = 50

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,sh}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	4,20	1,80
UE - PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	12,04	1,80
PVC prozori i vrata_loggie	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,80	0,30	0,13	0,20	0,80	1,00	2,60	1,80
Drveni prozori i vrata_loggie	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,87	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	7,80	3,60
POZ 3	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,87	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	3,28	3,60
POZ 5	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	1,80	3,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 224; Velj = 343; Ožu = 377; Tra = 361; Svi = 339; Lip = 316; Srp = 341; Kol = 368; Ruj = 396; Lis = 400; Stu = 246; Pro = 201

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m^2]	A _g [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
Ulazna vrata stanova		D	41,80	0,00	41,80	1,00	3,50

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, može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\text{UTM} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	4347,932
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	235,921
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	302,978
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	4886,831

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



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z2	3150,097
RK	731,599

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PVC prozori i vrata	29,02	1,00	1,80	52,24
Drveni prozori i vrata	32,08	1,00	3,60	115,49
Svjetlarnik	1,00	19,17	3,00	57,51
Ulazna vrata stanova	1,00	41,80	3,50	146,30
Ulazna vrata zgrade	8,41	1,00	4,00	33,64
UE - PVC prozori i vrata	12,04	1,00	1,80	21,67
Prozori u podrumu	3,39	1,00	5,90	20,00
PVC prozori i vrata_loggie	7,80	1,00	1,80	14,04
Drveni prozori i vrata_loggie	7,80	1,00	3,60	28,08
POZ 1	5,28	1,00	3,60	19,01
POZ 2	24,08	1,00	3,60	86,69
POZ 3	9,84	1,00	3,60	35,42
POZ 4	26,62	1,00	3,60	95,83
POZ 5	5,40	1,00	3,60	19,44

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]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,66	90,72
G2	Grijani i negrijani podrumi	0,98	145,28

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	67,49	67,79	73,57	87,68	310,08	-181,88	-56,26	-65,36	1049,22	111,19	79,37	69,49
G2	123,78	124,18	131,51	149,44	442,87	-202,41	-37,64	-49,57	1412,36	179,29	138,87	126,33

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE RAZINA PROJEKTA VRSTA PROJEKTA NAZIV PROJEKTA GLAVNI PROJEKTANT PROJEKTANT	k.č. *679/4, k.o. Pula GLAVNI PROJEKT MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija Predrag Čaklović, dipl. ing. arh. Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
GRAĐEVINA ZOP TD MJESTO I DATUM	Višestambena zgrada GP-16-259 RUE-16-259 Rijeka, studeni 2016.		

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	52,49	52,56	53,82	56,37	99,86	222,30	-306,30	-588,22	116,58	59,47	54,95	52,94
G2	96,28	96,27	96,20	96,07	142,62	247,39	-204,91	-446,13	156,93	95,90	96,14	96,25

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d	R _e	K.n.	Δψ	U ₀	U ₁	d'	R'	R ₀	d ₀	R.i.	D	U ₀	H ₀
[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]	(A)	[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	92,41	58,60	3,15	1,69	0,52	2,00	0,00	0,66	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,50	90,72

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP

2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A	P	w	z	U _e	U _{0e}	U _{0ue}	U _{0ue}	U _{0ue}	U'	h	n	V	U	U ₀	H ₀
[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/m ²]	[W/m ² K]	[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]		[m ³]	[W/m ²]	[W/mK]	[W/mK]
G2	123,40	49,66	30,00	-	1,43	0,46	0,00	3,35	0,98	1,20	0,40	0,40	296,16	0,98	0,50	145,28

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)	*	294,13	0,50	0,29	302,98

⁽¹⁾ ZPS_GN, ZPS_ulaz, S_GN, Z1_N, Z1'_N

^(a) Ulazna vrata stanova, Ulazna vrata zgrade, Svjetlarnik, Prozori u podrumu, UE - PVC prozori i vrata

* 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.

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1851,23	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	3517,67	[m ³]



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2814,14	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,53	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _κ	1016,96	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	1297,95	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1416,86	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	190,93	[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	4886,831 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	V = 2814,14 [m³] n_{min} = 0,60 V_d = 0,00 [m³] Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakopropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetravanjem	H _v = 557,20 [W/K]

c) Ukupni gubici topline



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 5444,03 [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	204138,10	56705,03
Veljača	181748,80	50485,78
Ožujak	158936,10	44148,92
Travanj	101598,70	28221,86
Svibanj	27704,45	7695,68
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	7055,46	1959,85
Listopad	67073,95	18631,65
Studeni	126998,40	35277,33
Prosinac	186640,50	51844,58

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	1061894,38	294970,66

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesece: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan**.

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	9111	15880	23261	29738	18937	19524	19186	17693	13694	20211	10420	7722
$Q_{\text{sol,u,l}}$	1652	2785	4018	5059	5342	5604	5744	4997	3745	3510	1865	1407
Q_{sol}	10762	18665	27279	34797	24279	25128	24930	22689	17439	23721	12285	9128

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - A_k	1016,96 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	5,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	44.542,85 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	3.783,09	3.416,99	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.661,06	3.783,09

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	$Q_{int} = 44.542,85$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 251.102,15$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	24381,58	6772,66
Veljača	30965,74	8601,60
Ožujak	40898,06	11360,57
Travanj	47976,93	13326,93
Svibanj	37897,78	10527,16
Lipanj	38307,48	10640,97
Srpanj	38549,09	10708,08
Kolovoz	36308,31	10085,64
Rujan	30618,67	8505,19
Listopad	37340,10	10372,25
Studeni	25465,20	7073,67



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Prosinac	22747,47	6318,74
----------	----------	---------

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	411456,40	114293,44

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 655,06 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 480241500,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,71$

(Sustavi s prekidom rada noću)

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	50.436	5.804	56.240	2.990	3.783	6.773	0,12	0,997	0,94	31,00	46.316
Veljača	44.911	5.167	50.078	5.185	3.417	8.602	0,17	0,992	0,91	28,00	37.745
Ožujak	39.380	4.519	43.899	7.577	3.783	11.361	0,26	0,979	0,86	31,00	28.262
Travanj	25.340	2.889	28.228	9.666	3.661	13.327	0,47	0,922	0,75	30,00	11.935
Svibanj	7.639	788	8.427	6.744	3.783	10.527	1,25	0,640	0,71	16,00	618
Lipanj	- 6.758	- 883	- 7.641	6.980	3.661	10.641	- 1,39	- 0,718	1,00	0,00	0
Srpanj	- 16.613	- 2.031	- 18.644	6.925	3.783	10.708	- 0,57	- 1,741	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 15.186	- 1.866	- 17.052	6.303	3.783	10.086	- 0,59	- 1,691	1,00	0,00	0
Rujan	2.560	201	2.761	4.844	3.661	8.505	3,08	0,313	0,71	0,00	0
Listopad	16.911	1.907	18.818	6.589	3.783	10.372	0,55	0,894	0,71	26,00	5.682
Studen	31.552	3.611	35.163	3.413	3.661	7.074	0,20	0,988	0,89	30,00	25.154
Prosinac	46.156	5.306	51.463	2.536	3.783	6.319	0,12	0,996	0,93	31,00	42.213
UKUPNO											197925

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

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]
--------	------------	------------	---------------------	-------------	-------------	---------------------	------------	---------------	------------------	---------------------

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

MJESEČNO										
Siječanj	64.277	7.462	71.739	2.990	3.783	6.773	0,09	0,094	0,95	12
Veljača	57.413	6.665	64.078	5.185	3.417	8.602	0,13	0,134	0,93	35
Ožujak	53.221	6.177	59.398	7.577	3.783	11.361	0,19	0,189	0,90	106
Travanj	38.734	4.493	43.227	9.666	3.661	13.327	0,31	0,299	0,84	352
Svibanj	21.480	2.446	23.926	6.744	3.783	10.527	0,44	0,410	0,77	547
Lipanj	6.636	722	7.358	6.980	3.661	10.641	1,45	0,842	0,71	3.157
Srpanj	- 2.772	- 373	- 3.145	6.925	3.783	10.708	- 3,40	1,000	1,00	13.853
Kolovoz	- 1.345	- 207	- 1.553	6.303	3.783	10.086	- 6,50	1,000	1,00	11.638
Rujan	15.955	1.805	17.760	4.844	3.661	8.505	0,48	0,440	0,74	510
Listopad	30.753	3.565	34.318	6.589	3.783	10.372	0,30	0,293	0,84	263
Studeni	44.947	5.215	50.162	3.413	3.661	7.074	0,14	0,140	0,92	32
Prosinac	59.997	6.965	66.962	2.536	3.783	6.319	0,09	0,094	0,95	11
UKUPNO										30517

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	223,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	142,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	1016,96 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s 3 i manje stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	12,50 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	7766,51 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	4945,49 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_W	12712,00 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 1851,23 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 3517,67 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,53 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 1016,96 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 197924,50 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 194,62 \text{ (max = 32,96) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 3 m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 30517,09 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 2,64 \text{ (max = 0,74) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 4886,83 \text{ [W/K]}$



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 557,20$ [W/K]
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_I = 1061894,38$ [MJ]
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 160354,25$ [MJ]
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 251102,15$ [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 ($Q_{H,nd}$)		197924,50	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	201963,80	kWh
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		98,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	201963,80	kWh
Cijena energenta (C)		0,50	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	100981,90	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		201963,80	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,235	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	47423,11	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		197924,50	kWh/a
Odabrani izvor		Električna energija	
Odabrani energent		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		0,80	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{H,nd} \cdot e$	157943,80	kWh/a

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q)		30517,09	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		0,80	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	24352,63	kWh/a

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade - rekonstrukcija

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

5. Primijenjeni propisi i norme

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 1/4

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula
2. OZNAKA PROJEKTA	RUE-16-259
3. OPIS ZGRADE	Višestambena zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	Jeretova 15, 52100 Pula k.č. *679/4, k.o. Pula
Mjesec i godina izrade projekta	studeni 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1794,81
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	3517,67
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,51
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	1016,96
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Pula (63,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	6,00
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,90



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a]	69335,35*	
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)	najveća dopuštena	izračunata
	90,00	68,18*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	54267,93	
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)	najveća dopuštena	izračunata
	32,56	53,36
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)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	32618,48	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50,00	32,07

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmiroeno 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 energetske 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>
		0,74	0,99
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		1770,717	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		557,20	
Ukupni godišnji gubici topline Q_l (kWh)		126.132,15	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		44.542,85	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		73.569,73	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		118.112,57	

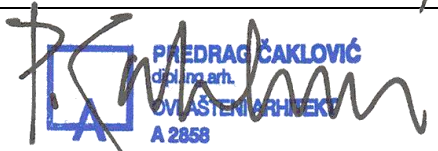
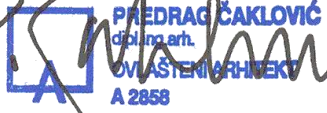
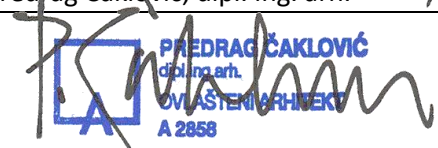
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE

Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	  Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	  Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Datum i pečat projektantske tvrtke	 studen 2016.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. 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:

Referentna postaja: Pula

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	6	6,2	9,1	12,8	18,1	22,2	24,9	24,5	19,5	15,4	11	7,2	14,8
min	-3,5	-6,2	-2	3,8	8,7	14	16,6	15,8	11,6	5,2	0	-5	-6,2
max	14,4	13,8	16,4	19,8	25,8	30,4	30,7	31	26,2	22,4	19,7	16	31

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	720	730	830	1020	1360	1700	1860	1860	1630	1290	990	780	1230

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	76	73	71	70	68	65	62	64	69	74	77	75	70

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,7	3	3,1	3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,2	2,8	2,9	2,9	2,6

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		124
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		157,3
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		191,8

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)												
S	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	184	305	451	584	684	707	738	657	522	387	206	158	5585
	30	215	353	484	591	662	671	707	653	551	438	241	188	5753
	45	236	381	493	569	613	610	647	619	552	465	263	208	5656
	60	245	389	477	521	538	525	561	556	525	468	272	217	5294
	75	240	376	437	450	444	424	456	471	472	445	266	215	4697
	90	224	343	377	361	339	316	341	368	396	400	246	201	3911
SE, SW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	172	286	435	575	684	710	740	651	507	366	193	147	5465
	30	192	318	458	581	669	685	719	650	528	400	215	166	5579
	45	203	334	461	566	632	639	675	625	527	415	227	177	5481
	60	205	334	444	528	574	573	609	578	504	410	229	180	5166
	75	197	317	408	471	499	491	525	510	459	386	219	174	4656
	90	179	285	356	399	413	401	431	428	397	344	199	159	3990
E, W	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	144	242	395	545	671	707	731	626	464	317	163	122	5129
	30	144	242	389	533	650	683	708	609	457	316	162	122	5016
	45	141	238	376	510	617	646	671	582	442	309	159	120	4809
	60	135	228	355	476	571	595	620	542	416	294	152	114	4497



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	75	124	211	324	431	512	533	556	489	380	272	140	106	4079
	90	110	188	286	378	445	461	482	427	335	242	125	94	3572
NE, NW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	116	195	348	507	651	698	715	592	414	262	131	97	4724
	30	97	159	299	452	598	649	660	534	358	217	109	81	4211
	45	79	133	260	398	534	582	589	471	310	185	88	68	3696
	60	72	98	223	351	472	514	520	416	271	140	77	63	3216
	75	65	86	162	293	413	452	457	356	203	110	70	56	2722
	90	58	78	130	199	316	359	354	254	140	100	62	50	2098
E, N	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	98	168	323	488	636	683	698	573	389	232	111	80	4478
	30	82	105	237	402	555	605	612	484	293	146	88	72	3680
	45	78	99	171	300	448	496	494	373	195	126	126	68	2930
	60	72	93	155	204	325	368	357	251	159	119	77	63	2242
	75	65	86	143	181	226	234	228	202	149	110	70	56	1749
	90	58	78	130	166	207	213	212	186	137	100	62	50	1599

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1794,81
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	3517,67
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	2814,14
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,51
Ploština korisne površine – A _k [m ²]	1016,96
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	1360,44
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	190,93

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 - Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
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	207,25	
				Sjever	233,49	
				Zapad	207,25	
				Jug	224,51	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - ZPS_ulaz

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	0,89	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z1_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	1,400	100,00	2,00	2000,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,250	0,900	60,00	0,15	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	8,90	
				Sjever	9,12	
				Zapad	11,12	
				Jug	7,83	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z1'_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	1,400	100,00	2,00	2000,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	10,000	0,036	140,00	14,00	37,50
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

7	3.16 Silikatna žbuka	0,250	0,900	60,00	0,15	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	8,90	
				Sjever	7,26	
				Zapad	8,90	
				Jug	7,83	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - ZPS_GN

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	27,000	2,600	110,00	29,70	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					271,35	

1.3.2.6 Zidovi prema tlu 1 - ZPT

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	28,000	2,600	110,00	30,80	2500,00
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					77,36	

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P_N_podrum

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					123,40	

1.3.2.8 Podovi na tlu 2 - P

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Definirana ploština [m ²]:						92,41

1.3.2.9 Podovi na tlu 3 - P_N

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						18,81

1.3.2.10 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S_GN

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,000	0,130	50,00	0,50	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	1,000	0,180	20,00	0,20	800,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						123,40

1.3.2.11 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - RK

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	2.03 Beton	7,000	2,000	100,00	7,00	2400,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	3,000	1,400	100,00	3,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						226,26

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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
PVC prozori i vrata	1,80	Istok	1,00	9,68
	1,80	Zapad	1,00	12,74
	1,80	Sjever	1,00	2,40
	1,80	Jug	1,00	4,20
Drveni prozori i vrata	3,60	Istok	1,00	27,24
	3,60	Zapad	1,00	4,84
Svjetlarnik	3,00	Istok	19,17	1,00
Ulazna vrata stanova	3,50	Istok	41,80	1,00
Ulazna vrata zgrade	4,00	Sjever	1,00	8,41
UE - PVC prozori i vrata	1,80	Jug	1,00	12,04
Prozori na podrumu	5,90	Istok	1,00	1,13
	5,90	Zapad	1,00	1,13
	5,90	Sjever	1,00	1,13
PVC prozori i vrata_loggie	1,80	Sjever	1,00	5,20
	1,80	Jug	1,00	2,60
Drveni prozori i vrata_loggie	3,60	Jug	1,00	7,80
POZ 1, novi	1,40	Istok	1,00	1,76

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	1,40	Zapad	1,00	3,52
POZ 2, novi	1,40	Istok	1,00	6,88
	1,40	Zapad	1,00	17,20
POZ 3, novi	1,40	Sjever	1,00	6,56
	1,40	Jug	1,00	3,28
POZ 4, novi	1,40	Istok	1,00	9,68
	1,40	Zapad	1,00	16,94
POZ 5, novi	1,40	Sjever	1,00	3,60
	1,40	Jug	1,00	1,80

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,71
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



Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

ZONA 1

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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z2	872,50	0,31	0,45	
ZPS_ulaz	0,89	3,29	0,45	
Z1_N	36,97	0,31	0,45	
Z1'_N	32,89	0,32	0,45	
ZPS_GN	271,35	2,54	0,60	
ZPT	77,36	3,43	0,50	
P_N_podrum	123,40	1,23	0,50	
P	92,41	1,23	0,50	
P_N	18,81	1,23	0,50	
S_GN	123,40	1,43	0,60	
RK	226,26	3,13	0,30	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z2

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}
	872,50	207,25	207,25	233,49	224,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,86 \leq 0,92$	ZADOVOLJAVA
	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	Dinamičke karakteristike:	$759,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
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	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
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
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,191$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 759,60 [kg/m²]		$759,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,92$		ZADOVOLJAVA			

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

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
PVC prozori i vrata	0,77	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
Drveni prozori i vrata	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
PVC prozori i vrata_loggie	0,77	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
Drveni prozori i vrata_loggie	0,53	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 1, novi	0,82	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 2, novi	0,82	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 3, novi	0,82	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 4, novi	0,82	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA
POZ 5, novi	0,82	0,86	0,1	NE ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - ZPS_ulaz

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}
	0,89	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 3,29 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,18			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			729,00 ≥ 100 kg/m ² U = 3,29 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 0,304
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 3,29 ≥ U _{max} = 0,45		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 729,00 [kg/m ²]		729,00 ≥ 100 kg/m ² U = 3,29 ≤ 0,45		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



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

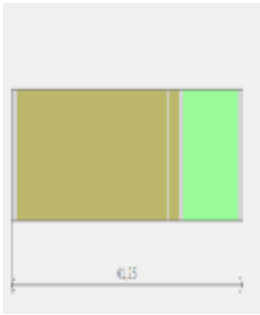
k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,18$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si, max}	θ_{min}	OK
Ulazna vrata zgrade	0,48	0,86	0,1	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.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z1_N

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}
	36,97	8,90	11,12	9,12	7,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,86 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			764,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	2000,00	1,400	0,014
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,250	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,185$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 764,50 [kg/m²]		$764,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$		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	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si,max} = 0,92$		ZADOVOLJAVA			

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

Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
Prozori na podrumu	0,23	0,86	0,1	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.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z1'_N

Opći podaci o građevnom dijelu

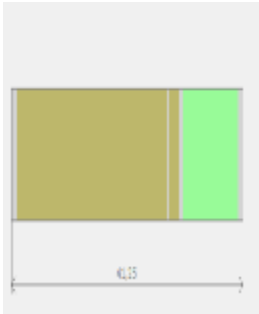


• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	32,89	8,90	8,90	7,26	7,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,32 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			757,75 ≥ 100 kg/m ² U = 0,32 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	2,000	2000,00	1,400	0,014
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	37,50	0,036	2,778
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,250	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,106$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,32 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 757,75 [kg/m²]		$757,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,32 \leq 0,45$			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	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,92$	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. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - ZPS_GN

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}
	271,35	203,31	203,31	225,65	210,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,54 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,37$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	27,000	2500,00	2,600	0,104
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,394$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,54 \geq U_{max} = 0,60$		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	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,86 ≥ fR _{si, max} = 0,37			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj	0,00900	0,00900
Veljača	-0,03910	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
Prosinac		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Zidovi prema tlu 1 - ZPT

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}
	77,36	10,16	10,07	17,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,43 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,14$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	28,000	2500,00	2,600	0,108
3	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,291$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,43 \geq U_{max} = 0,50$			NE ZADOVOLJAVA



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

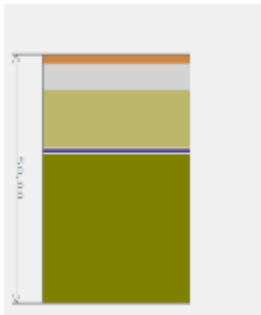
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,14$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.7. Podovi na tlu 1 - P_N_podrum

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}
	123,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

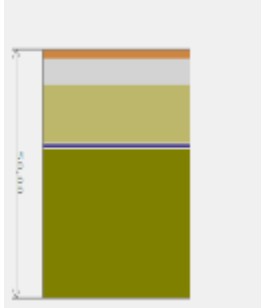
k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$	$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$	NE ZADOVOLJAVA
---	--------------------------------	-----------------------

Ispravi 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	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.8. Podovi na tlu 2 - P

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}
	92,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$			$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$		NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

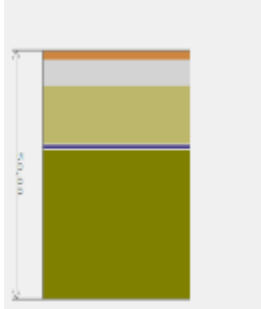
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studeni	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.9. Podovi na tlu 3 - P_N

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}
	18,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,23 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,69$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,23 \geq U_{max} = 0,50$		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	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studen	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,69$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.10. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S_GN

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}
	123,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,43 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,64$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,000	500,00	0,130	0,077
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031

INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

3	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g =$
5	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	1,000	800,00	0,180	0,056
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,700$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,43 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si,max} = 0,64$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

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. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - RK

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}
	226,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:		$U [W/m^2 K] = 3,13 \leq 0,30$				NE ZADOVOLJAVA		



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula

GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,86 \geq 0,22$	NE ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$707,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,13 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	2.03 Beton	7,000	2400,00	2,000	0,035
4	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.30 Beton s jednozrnatim šljunkom	3,000	2000,00	1,400	0,021
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,319$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] =$		$U = 3,13 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 707,00 [kg/m²]		$707,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 3,13 \leq 0,30$		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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,22$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00147	0,00147



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Siječanj	0,00302	0,00449
Veljača	0,00199	0,00648
Ožujak	-0,00164	0,00484
Travanj	-0,00611	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
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

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	9,68	1,80
Drveni prozori i vrata	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	27,24	3,60
Svjetlarnik	B	0 ⁽²⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	12,01	3,83	15,34	19,17	1,00	3,00
Prozori na podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
POZ 1, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	1,76	1,40
POZ 2, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	6,88	1,40
POZ 4, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	9,68	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94

⁽²⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 144; Velj = 242; Ožu = 396; Tra = 550; Svi = 679; Lip = 716; Srp = 740; Kol = 632; Ruj = 467; Lis = 317; Stu = 162; Pro = 122

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	12,74	1,80
Drveni prozori i vrata	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	4,84	3,60
Prozori na podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
POZ 1, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	3,52	1,40
POZ 2, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	17,20	1,40
POZ 4, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	16,94	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka

T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	2,40	1,80
Ulazna vrata zgrade	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,91	1,00	0,91	0,87	1,00	0,57	0,20	0,80	1,00	8,41	4,00
Prozori na podrumu	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	1,13	5,90
PVC prozori i vrata_loggie	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	5,20	1,80
POZ 3, novi	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	6,56	1,40
POZ 5, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	3,60	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 58; Velj = 78; Ožu = 130; Tra = 166; Svi = 207; Lip = 213; Srp = 212; Kol = 186; Ruj = 137; Lis = 100; Stu = 62; Pro = 50

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{ch,ab}	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]
PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	4,20	1,80
UE - PVC prozori i vrata	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,17	0,20	0,80	1,00	12,04	1,80
PVC prozori i vrata_loggie	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,80	0,30	0,13	0,20	0,80	1,00	2,60	1,80
Drveni prozori i vrata_loggie	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,87	0,30	0,14	0,20	0,80	1,00	7,80	3,60
POZ 3, novi	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,74	1,00	0,74	0,80	0,30	0,13	0,20	0,80	1,00	3,28	1,40
POZ 5, novi	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	0,19	0,20	0,80	1,00	1,80	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 224; Velj = 343; Ožu = 377; Tra = 361; Svi = 339; Lip = 316; Srp = 341; Kol = 368; Ruj = 396; Lis = 400; Stu = 246; Pro = 201

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Ulazna vrata stanova		D	41,80	0,00	41,80	1,00	3,50

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	1401,827
Uprosječeni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	206,630
Koeficijent transmisije izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	162,260
Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisije izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1770,717

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z2	360,676
RK	731,599

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PVC prozori i vrata	29,02	1,00	1,80	52,24
Drveni prozori i vrata	32,08	1,00	3,60	115,49
Svjetlarnik	1,00	19,17	3,00	57,51
Ulazna vrata stanova	1,00	41,80	3,50	146,30
Ulazna vrata zgrade	8,41	1,00	4,00	33,64
UE - PVC prozori i vrata	12,04	1,00	1,80	21,67
Prozori na podrumu	3,39	1,00	5,90	20,00
PVC prozori i vrata_loggie	7,80	1,00	1,80	14,04
Drveni prozori i vrata_loggie	7,80	1,00	3,60	28,08
POZ 1, novi	5,28	1,00	1,40	7,39
POZ 2, novi	24,08	1,00	1,40	33,71
POZ 3, novi	9,84	1,00	1,40	13,78
POZ 4, novi	26,62	1,00	1,40	37,27
POZ 5, novi	5,40	1,00	1,40	7,56

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]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,64	88,41



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

G2	Grijani i negrijani podrumi	0,76	118,32
----	-----------------------------	------	--------

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	65,38	65,68	71,38	85,29	303,18	-179,29	-56,09	-65,01	1028,05	108,46	77,09	67,36
G2	85,92	86,36	94,66	114,94	402,69	-244,92	-79,55	-91,53	1375,69	148,71	102,99	88,80

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	50,85	50,92	52,21	54,83	97,63	219,13	-305,36	-585,09	114,23	58,01	53,37	51,32
G2	66,83	66,96	69,25	73,89	129,68	299,35	-433,13	-823,78	152,85	79,54	71,30	67,66

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d ₁ [m]	R _f [m ²] [W/mK]	K.n. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₁ [W/m ²] [W/m ²]	U ₂ [W/m ²] [W/m ²]	d' [m]	R' [m] [W/mK]	R ₁ [m ²] [W/mK]	d ₂ [cm]	R.i. (A)	D [m]	ψ ₁ [W/mK]	H ₁ [W/mK]
G1	92,41	58,60	3,15	1,80	0,52	2,00	0,00	0,64	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,50	88,41

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP

2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U ₁ [W/m ²] [W/m ² K]	U ₂ [W/m ²] [W/m ² K]	U ₃ [W/m ²] [W/m ² K]	U ₄ [W/m ²] [W/m ² K]	U' [W/m ²] [W/m ² K]	h [m]	n [m ³] [W/m ² K]	V [m ³] [W/m ² K]	U [W/m ²] [W/m ² K]	ψ ₁ [W/mK]	H ₁ [W/mK]
G2	123,40	49,66	30,00	-	1,43	0,46	0,00	0,31	0,76	1,20	0,40	296,16	0,76	0,50	118,32

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)	*	294,13	0,50	0,15	162,26

⁽¹⁾ ZPS_GN, ZPS_ulaz, S_GN, Z1_N, Z1'_N

^(a) Ulazna vrata stanova, Ulazna vrata zgrade, Svjetlarnik, Prozori na podrumu

* 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	1794,81	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	3517,67	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2814,14	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,51	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _k	1016,96	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	1297,95	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1360,44	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	190,93	[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	1770,717 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Prirodno provjetravanje	V = 2814,14 [m³] n_{min} = 0,60 V_d = 0,00 [m³] Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zračneopornosti - Srednja razina
-------------------------	--

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 557,20 \text{ [W/K]}$
-------------------------------------	------------------------------

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 2327,92 \text{ [W/K]}$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 20,00 \text{ [°C]}$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	87291,31	24247,59
Veljača	77717,43	21588,18
Ožujak	67962,52	18878,48
Travanj	43444,52	12067,92
Svibanj	11846,68	3290,74
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	3016,98	838,05
Listopad	28681,43	7967,06
Studen	54305,66	15084,91
Prosinac	79809,20	22169,22

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	454075,75	126132,15

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesece: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan**.

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	10943	18486	26117	32465	20398	20982	20637	19174	15043	23232	12391	9400
$Q_{\text{sol,u,l}}$	901	1619	2737	3832	4760	5017	5166	4407	3223	2149	1037	736

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Q _{sol}	11844	20105	28853	36297	25158	25999	25803	23581	18266	25380	13428	10135
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - A _κ	1016,96 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q _{spec}	5,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q _{int}	44.542,85 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{int}	3.783,09	3.416,99	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.783,09	3.661,06	3.783,09	3.661,06	3.783,09

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} = 44.542,85 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 264.851,02 [MJ]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	25463,24	7073,12
Veljača	32406,53	9001,82
Ožujak	42472,44	11797,90
Travanj	49477,09	13743,64



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Svibanj	38776,97	10771,38
Lipanj	39178,50	10882,92
Srpanj	39422,42	10950,67
Kolovoz	37200,14	10333,37
Rujan	31446,09	8735,03
Listopad	38999,38	10833,16
Studenj	26608,20	7391,17
Prosinac	23754,28	6598,41

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	425205,26	118112,57

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 666,74 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 480241500,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,71$

(Sustavi s prekidom rada noću)

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	17.867	5.804	23.671	3.290	3.783	7.073	0,30	0,998	0,93	31,00	15.482
Veljača	15.915	5.167	21.082	5.585	3.417	9.002	0,43	0,990	0,90	28,00	10.983
Ožujak	14.031	4.519	18.549	8.015	3.783	11.798	0,64	0,956	0,86	31,00	6.220
Travanj	9.146	2.889	12.035	10.083	3.661	13.744	1,14	0,769	0,74	16,00	578
Svibanj	3.209	788	3.996	6.988	3.783	10.771	2,70	0,369	0,71	0,00	0
Lipanj	- 1.806	- 883	- 2.688	7.222	3.661	10.883	- 4,05	- 0,247	1,00	0,00	0
Srpanj	- 5.208	- 2.031	- 7.239	7.168	3.783	10.951	- 1,51	- 0,661	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 4.712	- 1.866	- 6.578	6.550	3.783	10.333	- 1,57	- 0,637	1,00	0,00	0
Rujan	1.428	201	1.629	5.074	3.661	8.735	5,36	0,186	0,71	0,00	0
Listopad	6.233	1.907	8.140	7.050	3.783	10.833	1,33	0,693	0,71	11,00	159
Studenj	11.302	3.611	14.913	3.730	3.661	7.391	0,50	0,983	0,89	30,00	6.787
Prosinac	16.382	5.306	21.689	2.815	3.783	6.598	0,30	0,998	0,93	31,00	14.058
UKUPNO											54268

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.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 24,00$ [°C]

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	22.522	7.462	29.984	3.290	3.783	7.073	0,24	0,236	0,95	5
Veljača	20.119	6.665	26.784	5.585	3.417	9.002	0,34	0,335	0,92	29
Ožujak	18.685	6.177	24.862	8.015	3.783	11.798	0,47	0,468	0,89	154
Travanj	13.651	4.493	18.144	10.083	3.661	13.744	0,76	0,697	0,83	902
Svibanj	7.864	2.446	10.309	6.988	3.783	10.771	1,04	0,846	0,76	1.563
Lipanj	2.699	722	3.421	7.222	3.661	10.883	3,18	0,997	0,71	5.304
Srpanj	- 553	- 373	- 926	7.168	3.783	10.951	- 11,83	1,000	1,00	11.877
Kolovoz	- 58	- 207	- 265	6.550	3.783	10.333	- 38,99	1,000	1,00	10.598
Rujan	5.933	1.805	7.738	5.074	3.661	8.735	1,13	0,874	0,74	1.463
Listopad	10.888	3.565	14.453	7.050	3.783	10.833	0,75	0,692	0,83	689
Studeni	15.807	5.215	21.022	3.730	3.661	7.391	0,35	0,350	0,92	29
Prosinac	21.037	6.965	28.001	2.815	3.783	6.598	0,24	0,235	0,95	4
UKUPNO										32618

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	178,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	187,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	1016,96 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s 3 i manje stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	12,50 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	6199,28 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	6512,72 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	12712,00 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	$A = 1794,81$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 3517,67$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,51$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine	$A_k = 1016,96$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 54267,93$ [kWh/a]

Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 53,36 \text{ (max = 32,56) [kWh/m}^2 \text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3 \text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 32618,48 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,99 \text{ (max = 0,74) [W/m}^2 \text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 1770,72 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 557,20 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 454075,75 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 160354,25 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 264851,02 \text{ [MJ]}$

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 ($Q_{H,nd}$)		54267,93	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	55375,44	kWh
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		98,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	55375,44	kWh
Cijena energenta (C)		0,50	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	27687,72	kn

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,del}$)		55375,44	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici topline (E)		0,235	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	13002,71	kg

2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ($Q_{H,nd}$)		54267,93	kWh/a
Odabrani izvor		Električna energija	
Odabrani energent		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		0,80	
Primarna energija za grijanje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	43305,81	kWh/a

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje (Q)		32618,48	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije (e_p)		0,80	
Primarna energija za hlađenje (E_{prim})	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	26029,54	kWh/a



Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ 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.

INVESTITOR	Su vlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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 (penastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (penastog) 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)

INVESTITOR	Su vlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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 ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, 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),



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •

RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

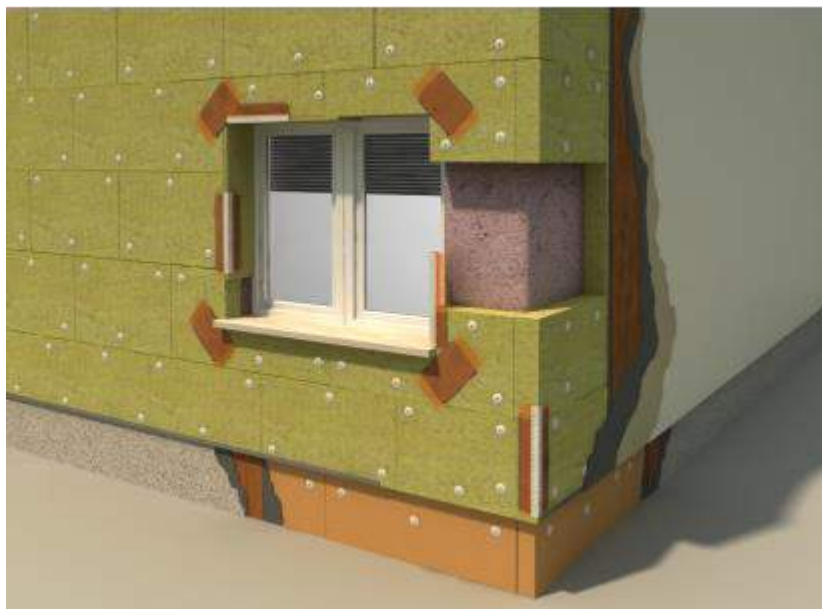
INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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.



INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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 samoglasivog 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

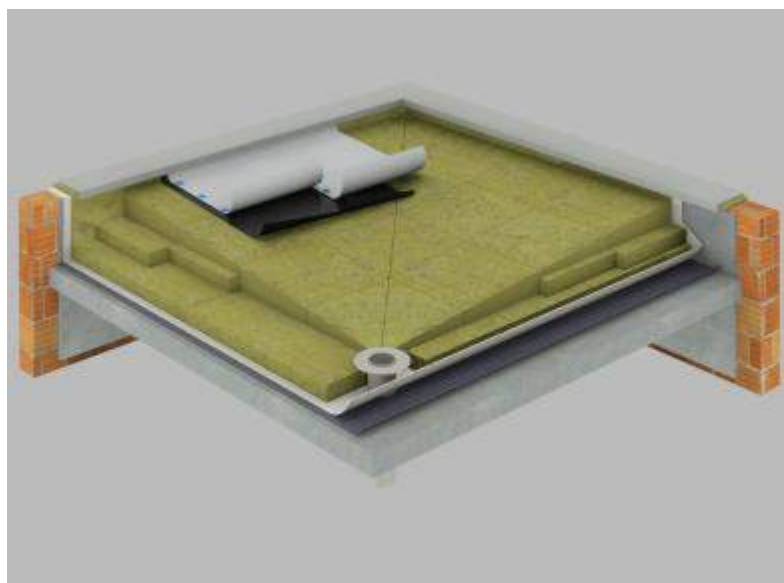
(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

- 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 iverice 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).

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



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

Kosi krovovi

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

Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ 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 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.



INVESTITOR	Suvlasnici zgrade Jeretova 15, 52100 Pula	MJESTO GRADNJE	k.č. *679/4, k.o. Pula
GRAĐEVINA	Višestambena zgrada	RAZINA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
ZOP	GP-16-259	VRSTA PROJEKTA	MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
TD	RUE-16-259	NAZIV PROJEKTA	Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
MJESTO I DATUM	Rijeka, studeni 2016.	GLAVNI PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
		PROJEKTANT	Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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 začepeljivanje 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.



Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

Vidi MAPU 1 - Arhitektonski projekt.



PREDRAG ČAKLOVIĆ
dipl. ing. arh.
OVJESNENJE
A 2058

Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

5. Primijenjeni propisi i norme

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 10077-2:2008



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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



• KOMPLETNA RJEŠENJA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST •
RITEH d.o.o., Fiorello La Guardia 27, 51000 Rijeka
T: +385 51 629005, F: +385 51 629046, info@riteh.eu, www.riteh.eu

INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.

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)

Zakon o građevnim proizvodima
(„Narodne novine“ broj 76/13, 30/14)

Zakon o energetske učinkovitosti
(„Narodne novine“ broj 127/14)

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

Pravilnik o 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)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru
(„Narodne novine“ broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
(„Narodne novine“ broj 73/15)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
(„Narodne novine“ broj 73/15, 133/15)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
(„Narodne novine“ broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade



INVESTITOR Suvlasnici zgrade
Jeretova 15, 52100 Pula
GRAĐEVINA Višestambena zgrada
ZOP GP-16-259
TD RUE-16-259
MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2016.

MJESTO GRADNJE
RAZINA PROJEKTA
VRSTA PROJEKTA
NAZIV PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT
PROJEKTANT

k.č. *679/4, k.o. Pula
GLAVNI PROJEKT
MAPA 2 - Projekt RUE i toplinske zaštite
Energetska obnova ovojnice zgrade, Rekonstrukcija
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.
Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.



Predrag Čaklović, dipl. ing. arh.